А К А Д Е М И Я Н А У К С С С Р

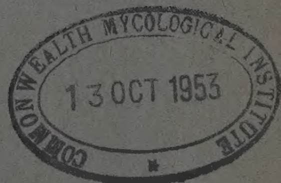
БОТАНИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

ТОМ XXXVIII

4

ИЮЛЬ—АВГУСТ





ИЗДАТЕЛЬСТВО АКАДЕМИИ НАУК СССР

МОСКВА 1953 ЛЕНИНГРАД

Адрес редакции: Ленинград 22, ул. проф. Попова, 2. Всесоюзное Ботаническое общество

И. Н. Бейдеман

ЭКОЛОГО-БИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ СМЕН РАСТИТЕЛЬНОГО ПОКРОВА (НА ПРИМЕРЕ НИЗМЕННОСТИ ВОСТОЧНОГО ЗАКАВКАЗЬЯ)

(Получено 20 XII 1952)

Вопросы взаимообусловленных смен растительного и почвенного покровов пока еще недостаточно изучены. В данной статье сделана попытка рассмотреть становление зональной растительности на основе изучения эколого-биологических изменений растительных сообществ.

Автор на протяжении ряда лет изучал растительный покров Восточно-Закавказской низменности, и статья является кратким изложением результатов сводки многочисленного материала, собранного за это время.

Растительность пустынных районов обследованной низменности слагается из большого количества группировок, составленных растениями с различной экологией. Растения сочетаются в одной группировке, как бы отражая разнообразие окружающих условий среды в ее динамике. Каждое из них имеет свою „экологическую нишу" (Т. А. Работнов, 1950).

Одним из факторов среды, определяющих становление и развитие растительных сообществ, является вода. В низменности два источника снабжают растение: атмосферные осадки и почвенная вода.

Атмосферные осадки выпадают в осенне-зимний период, за их счет развиваются эфемеры и начинают вегетацию многие многолетние ксерофиты и галофиты. Когда наступает засушливый период лета, эфемеры заканчивают цикл своего развития, а многолетние растения, в зависимости от морфологии корневой системы, используют почвенную воду в той или иной форме: капиллярную или грунтовую. Те растения, которые не имеют мощной корневой системы, позволяющей им добыть почвенную влагу, приспосабливаются к недостатку влаги в засушливый период путем изменения ряда физиологических функций.

Среди растений, по-разному пользующихся почвенной влагой, находящейся в различных состояниях, в зависимости от глубины распространения их корневых систем, можно выделить следующие типы (см. Бейдеман, 1949):

1. Омброфиты — имеют корневую систему, распространяющуюся в поверхностных горизонтах почвы, и используют дождевую воду, просачивающуюся с поверхности вглубь в периоды выпадения дождей. Они также способны использовать конденсационную влагу.

2. Трихогидрофиты — имеют корневую систему, более углубляющуюся в почву, и используют капиллярно поднимающуюся почвенную влагу.

3. Фреатофиты — имеют корневые системы, идущие глубоко в почву, и используют глубинные почвенные растворы.

4. Гидрофиты — имеют корневые системы, которые располагаются

в верхних горизонтах почвы, и используют поверхностные воды в местах избыточного увлажнения.

Распределение влаги в почве, зависящее от глубины залегания источника влаги, обусловливает поселение растений разных типов. Так, совместно могут произрастать фреатофиты, использующие глубинные почвенные растворы, и трихогидрофиты, питающиеся капиллярно поднимающейся влагой. Если капиллярная влага не достигает поверхности почвы, то верхний горизонт ее пересыхает. Он смачивается только дождевыми водами. В таком случае к первым двум типам присоединяются омброфиты, распространяющие свои корневые системы в этом горизонте и питающиеся дождевой водой.

Наличие солей в почве обусловливает, как известно, поселение растений галофитов. Среди последних также встречаются все вышеуказанные типы растений. Капиллярный подток влаги, достигающий поверхности почвы, определяет ее засоление, на почве поселяется галофитная растительность (преимущественно трихогидрофиты). Глубокое залегание капиллярной каймы определяет иной режим верхних горизонтов почвы, не смачиваемых капиллярной влагой, в них господствуют нисходящие токи атмосферной воды, которые растворяют соли, имеющиеся в верхнем горизонте почвы, и уносят их в нижние. На таких почвах поселяются растения галофиты-фреатофиты, живущие за счет глубинных минерализованных растворов, и совместно с ними гликофиты-омброфиты, существующие за счет пресных дождевых вод, смачивающих верхние горизонты.

Когда совершенно исключена возможность капиллярного смачивания почвы на глубину до 150 и больше сантиметров, в почве в весенний и осенне-зимний периоды господствуют только нисходящие токи атмосферных вод. Последние растворяют все легко растворимые соли, имеющиеся в почве, и выносят их в глубокие горизонты (ниже 150 см). При таком режиме влажности почвы поселяются ксерофиты-омброфиты, питающиеся атмосферной водой в осенне-зимний и весенний периоды. При наступлении летней засухи они перестают расти, уменьшают транспирацию и в таком состоянии доживают до осени. После выпадения осенних дождей они цветут и плодоносят.

Ниже мы приводим классификационную таблицу, в которой показаны глубина капиллярного промачивания и полевая влажность почвы под растительными группировками, составленными растениями разных типов по водному питанию.

Все растительные группировки, встречающиеся на низменности Восточного Закавказья, можно разделить, согласно их экологии, на три большие группы:

I. Сообщества, произрастающие на почвах с восходящими капиллярными токами воды.

II. Сообщества, произрастающие на почвах, имеющих в верхней части профиля нисходящие атмосферные и капиллярно-подвешенные, а в нижней — капиллярные, восходящие токи воды.

III. Сообщества, произрастающие на почвах с нисходящими гравитационными токами воды.

Первые две группы можно в свою очередь разделить на две подгруппы — с пресными и солеными почвами.

Первая группа сообществ (I), произрастающая на почвах с восходящими токами пресных вод, представлена растениями фреатофитами и трихогидрофитами. Сюда можно отнести сообщества из солодки (*Glycyrrhiza glabra*), тростника (*Phragmites communis*), клубнекамыша (*Bolboschoenus maritimus*), свинороя (*Cynodon dactylon*) и некоторых других гликофитных растений.

Классификация растительных сообществ в соответствии с водным режимом почвы (VII—VIII 1949)

Группы сообществ и типы циркуляции почвенной влаги	Режим влажности почвы: глубина (в см)	Режим влажности почвы: влажность (в % от сухой почвы)	Растительные сообщества
I группа: сообщества на почвах с восходящими капиллярными токами			
Подгруппа 1: пресные почвы	0—50 50—100	17.23 25.95	Phragmites communis + Bolboschoenus maritimus + Butomus umbellatus
Подгруппа 2: почвы с минерализованным почвенным раствором	0—55 55—100	23.27 29.80	Halocnemum strobilaceum + Salicornia europaea + Echinopsilon hyssopifolium
II группа: сообщества на почвах с нисходящими токами атмосферной воды в верхней части профиля и с восходящими капиллярными токами в нижней части	0—58 58—98 98—150	11.76 16.06 25.48	Glycyrrhiza glabra + Alhagi pseudalhagi + Phragmites communis (угнетенный)
Подгруппа 1: почвенный раствор слабо минерализован; капиллярная кайма не достигает поверхности почвы на 20—40 см	0—45 45—110 110—160 160—210 210—320 320—370 370—430 430—470	14.59 22.54 23.61 26.05 28.55 15.32 11.12 27.74	Glycyrrhiza glabra + Lagonichium farctum + Alhagi pseudalhagi
	0—50 50—100 100—160	11.35 23.91 21.16	Alhagi pseudalhagi + Artemisia Meyeriana + Petrosimonia brachiata
	0—50 50—100 100—150	10.77 20.62 17.58	Alhagi pseudalhagi + Artemisia Meyeriana + Petrosimonia brachiata
	0—50 50—110 110—150	8.31 18.81 21.52	Salsola dendroides + Artemisia Meyeriana + Poa bulbosa + + Petrosimonia brachiata
	0—40 40—95 95—145 145—180	12.68 17.59 15.25 14.44	Artemisia Meyeriana + Salsola dendroides + Suaeda microphylla
Подгруппа 2: почвенный раствор сильно минерализован; капиллярные токи воды не достигают поверхности			
а) минерализация почвенного раствора очень большая (рассол); капиллярная кайма не достигает поверхности почвы на 10—27 см	0—47 47—96 96—155 155—170	16.15 16.15 36.45 34.11	Halostachys caspica + Echinopsilon hyssopifolium + Petrosimonia brachiata + Atriplex tatarica
	0—60 60—90 90—150 150—200 200—240 240—300 300—340 340—400	9.92 18.77 22.46 27.48 25.43 30.88 24.58 29.20	Halostachys caspica + Suaeda microphylla + Salsola crassa + + Petrosimonia brachiata
б) минерализация почвенного раствора значительна; капиллярная кайма не достигает поверхности почвы на 30—40 см	0—45 45—100 100—140 140—180	12.98 25.59 28.13 31.21	Salsola dendroides + Artemisia Meyeriana + Petrosimonia brachiata
	0—46 46—100 100—120	11.82 21.72 24.56	Salsola dendroides + Artemisia Meyeriana + Poa bulbosa + + Petrosimonia brachiata + Salsola crassa

Продолжение

Группы сообществ и типы циркуляции почвенной воды	Режим влажности почвы		Растительные сообщества
	глубина (в см)	влажность (в % от сухой почвы)	
III группа: сообщества на почвах с нисходящими токами атмосферных вод; капиллярная кайма не достигает поверхности на 50—150 см	0—50 50—100 100—130	8.08 10.99 9.81	Artemisia Meyeriana + Poa bulbosa

Примечание. В таблицу включены только те растительные сообщества, для которых имеются данные по режиму почвенной влаги.

К этой же группе сообществ, но произрастающих на почвах с восходящими токами соленых вод, относятся группировки, составленные однолетними галофитами-трихогидрофитами: солянкой содовой (*Salsola soda*), эхинопсилоном пушистым (*Echinopsilon hyssopifolium*), шведкой высокой (*Suaeda altissima*), шведкой путаной (*S. confusa*), солеросом (*Salicornia europaea*), и многолетними злаками: прибрежницей (*Aeluropus repens*) и бескильницей крупной (*Puccinellia gigantea*), а также многолетним галофитом-фреатофитом — сарсазаном (*Halocnemum strobilaceum*).

К группе I можно отнести также сообщества, составленные растениями двух типов — гликофитами-фреатофитами и галофитами-трихогидрофитами. Эта комбинация растений возможна в следующем случае: глубинные почвенные растворы содержат небольшое количество солей, а капиллярная кайма достигает поверхности почвы. Благодаря испарению воды и транспирации растениями соли остаются в почве и на поверхности образуется солончак при слабо засоленных почвенных растворах на глубине. При таких условиях среды поселяются сообщества, составленные верблюжьей колючкой (*Alhagi pseudalhagi*) или мимозкой (*Lagonichium farctum*), использующими глубинные растворы, и однолетними солянками: петросимонией (*Petrosimonia brachiata*), лебедой татарской (*Atriplex tatarica*), или многолетним злаком прибрежницей (*Aeluropus repens*), питающимися поверхностными минерализованными почвенными растворами.

Вторая группа сообществ (II) произрастает на почвах, характеризующихся в верхней части профиля нисходящими гравитационными токами воды, а в нижней — капиллярными восходящими, и составлена растениями — фреатофитами, трихогидрофитами и омброфитами. Среди этих сообществ выделяется несколько вариантов, в зависимости от водносолевого режима почвы.

Подгруппа 1 — глубинные почвенные растворы содержат малое количество солей. Капиллярная кайма достигает уровня 20—40 сантиметров ниже поверхности. Вода испаряется на некоторой глубине в почве и там же перехватывается корнями растений, вследствие чего солевые горизонты не доходят до поверхности почвы и образуются многие варианты лугово-солончаковых и лугово-солончаковатых почв. На них развиты сообщества растений, составленные фреатофитами: верблюжьей колючкой (*Alhagi pseudalhagi*) и мимозкой (*Lagonichium farctum*), однолетними галофитами-трихогидрофитами: петросимонией (*Petrosimonia brachiata*), солянкой жирной (*Salsola crassa*), лебедой татарской (*Atriplex tatarica*), многолетником — франкенией (*Frankenia*

hirsuta) и омброфитами: костром японским (*Bromus japonicus*), костром краснеющим (*Zerna rubens*) и многими другими.

Подгруппа 2 — минерализация почвенных растворов бóльшая, чем в предыдущем случае. Поселяются сообщества, составленные другими растениями:

а) При предельной минерализации почвенного раствора (рассола) и подъеме капиллярной влаги до 10—27 см ниже поверхности почвы поселяются сообщества, составленные следующими растениями: галофитами-фреатофитами — солянококолосником (*Halostachys caspica*), поташником (*Kalidium caspicum*), шведкой мелколистной (*Suaeda microphylla*) и карганом, использующими глубинные почвенные растворы; однолетними галофитами-трихогидрофитами: солянкой жирной, петросимонией, лебедой татарской, использующими почвенный раствор поверхностных слоев почвы, и омброфитами: мятликом луковичным, эфемерами, а в некоторых случаях и полынью Мейера, живущими за счет атмосферных вод.

б) при значительной минерализации и подъеме капиллярной влаги до 30—40 см ниже поверхности почвы поселяются сообщества, составленные фреатофитом карганом (*Salsola dendroides*), использующим глубинные почвенные растворы, и омброфитами — ксерофитом полынью Мейера (*Artemisia Meyeriana*), эфемероидом мятликом луковичным (*Poa bulbosa*) и эфемерами — костром японским, крестоцветными и другими видами разнотравья, поглощающими воды осадков.

Третья группа сообществ (III), произрастающих на почвах с нисходящими токами атмосферных вод, включает в свой состав растения омброфиты.

Капиллярная кайма в таких случаях опущена ниже 50—150 см от поверхности почвы. Последняя лишена легко растворимых солей и развита по зональному типу. На ней встречаются сообщества, составленные полынью Мейера, мятликом и эфемерами. На делювиальной равнине, лежащей выше над уровнем моря, чем низменность, к полынникам присоединяются каперсы. Корневая система последних опускается значительно глубже пересушенных горизонтов и, можно предположить, питается капиллярной влагой.

Флористический состав растительных группировок меняется во времени, в тесном контакте с изменением среды. Смена флористического состава растительных группировок при изменении местообитания происходит не сразу. Растения, отвечающие определенным условиям среды, при изменении их, приспосабливаются к новым условиям и довольно долго существуют наряду с растениями, вновь появившимися в сообществе. Однако каждый вид имеет предел приспособляемости. Одни виды, при нарастающих изменениях в среде их обитания, очень долго удерживаются в растительной группировке, другие погибают быстрее; так, например, из двух совместно произрастающих болотных растений — сыти и клубнекамыша — при увеличивающемся иссушении почвы сыть погибает скорее, чем клубнекамыш. Из двух галофитов — шведки мелколистной и каргана — последний в период становления зональных почв значительно дольше выдерживает изменение почвенных условий, чем первая.

Развитие почв и растительности осуществляется взаимообусловленно, но не всегда параллельно. Иногда изменение почвенных условий предшествует смене растительности, что́ вызывает видимое противоречие между экологическим типом растения и свойствами почв. Так, солодка — растение, требующее влажной почвы, образует сообщество первого типа, живущее на почвах с восходящими капиллярными токами. Однако солодка не сразу погибает, когда вследствие каких-либо причин капиллярная влага отрывается от поверхности и образуется верхний пересушенный горизонт почвы, в котором начинаются процессы

становления зональной почвы; солодка погибает не сразу, потому что строение корневой системы позволяет солодке достигать глубоких влажных горизонтов, из которых она и питается влагой. Тем временем в верхних горизонтах уже господствуют нисходящие, промывающие токи атмосферных вод. Эти горизонты заселяются полынью. Возникает противоречивый почвенно-растительный комплекс. В нем новым свойством является возникающая ксероморфность почвы, в условиях которой существует полынь. Отживающим, отмирающим, старым свойством является гидроморфный режим, сохраняющийся в нижних слоях почвы, с которым связано присутствие солодки, живущей за счет влаги этих горизонтов почвы.

При еще большем заглублении капиллярной влаги может наступить такой момент, когда солодка, вследствие ограниченной длины ее корневой системы, не сможет достигнуть смоченных горизонтов почвы и погибнет. В генезисе почвы и растительности наступит временное соответствие экологического типа растения, составляющего сообщество, и типа почвы, на которой оно произрастает. При дальнейших изменениях почвенных условий это временное соответствие нарушается, возникает новое противоречие, которое разрешается иначе. В почвенном профиле на протяжении времени развития почвы сохраняются признаки прошлых, пройденных этапов: так, в рассмотренном выше сообществе солодки и полыни довольно долго в почве сохраняются признаки гидроморфного режима в виде ржавых пятен и некоторой сизоватости в окраске породы как следствие бывшей оглеенности.

Аналогично рассмотренному случаю происходит развитие зональных почв и становление на них полынных сообществ из галогенных почв с галофитной растительностью. Примером такого развития являются постепенное изменение почвы и смена растительного покрова: сначала мокрые солончаки с сарсазаном, затем сухие солончаки и солончаковые почвы с соляноколосником и шведкой мелколистной, в дальнейшем карганно-полынная группировка с почвами серыми, переходными к зональным, и, наконец, полынники с зональными почвами. В этом случае, как и в первом, происходит углубление капиллярной каймы, освобождение верхних горизонтов почвенного профиля от солей благодаря промыванию их дождевыми водами.

Вследствие обменных химических реакций в почве образуются новые соли, ранее не присутствовавшие в ней, и, наоборот, находившиеся ранее в почве в изобилии легко растворимые хлористые соли исчезают. В растительном покрове параллельно изменениям, происходящим в почве, осуществляется смена как флористического состава, так и экологических типов растений: галофиты, питающиеся почвенной влагой, сменяются гликофитами, живущими за счет влаги осадков.

Сарсазан погибает сразу же после иссушения почвы. Соляноколосник поселяется еще при жизни сарсазана, переживает его и продолжает существовать до тех пор, пока влага в почве не опустится ниже глубины распространения его корневой системы. Его сменяет карган в сопровождении полыни. Последняя осваивает верхние горизонты почвы своими корнями. Когда влажные слои почвы становятся недоступны корням каргана, он также вымирает и в сообществе остаются полынь с эфемерами. Таким образом, сообщества разных выделенных нами типов сменяют друг друга во времени. Сначала поселяются сообщества гликофитные или галофитные первого, выше охарактеризованного типа на почвах с восходящими капиллярными токами вод. Затем их сменяют во времени сообщества второго типа на почвах двучленного профиля (по режиму влаги) с нисходящими токами гравитационной влаги в верхней части профиля и в нижней части — с восходящими

токами капиллярной влаги. Наконец, последние сменяются сообществами третьего типа на почвах, в которых господствуют нисходящие токи атмосферных гравитационных вод.

Развитие растительного покрова во времени происходит по вышеизложенной схеме. Взаимообусловленно со сменами растительного покрова происходит изменение почв. Все многообразие почвенно-растительных комплексов связано переходами. Участки различного возраста покрыты разными растительными сообществами с различными почвами под ними. Последовательное расчленение поверхностей по возрасту может показать смену почвенно-растительных комплексов во времени.

В заключение следует наметить те пути, по которым шли развитие и формирование зональной растительности и зональных почв. Устанавливая на основании исторических, геологических и геоморфологических данных наличие мелководного моря на территории низменности, дальнейшую аккумуляцию аллювия реками после ухода моря и создание современной поверхности, можно предположить наличие гидроморфного режима в основе развития почв и растительности (Шопен, 1886; Страбон, 1879; Приклонский, 1930; Берг, 1949).

Мелководное опресняемое реками море обусловило наличие плавней с тростником, камышом, осоками и многими другими водными растениями.

Гидроморфный режим маркируется целым рядом признаков, имеющихся в грунтах почти всей территории низменности, а именно: оглеение, ржавые пятна, пресноводные и морские ракушки, углистые остатки растений, остатки корневищ тростника.

Независимо от степени развития почвенного типа вышеуказанные признаки, при той или иной степени их деградации, всегда присутствуют. Поэтому начало развития почвенного и растительного покрова мы ведем от плавней. Дальнейший путь развития зависит уже от целого ряда причин — степени минерализации почвенного раствора и его доступности корням растений, наличия или отсутствия паводковых вод, характера растительного покрова, изменения базиса эрозии и воздействия человека.

Мы различаем несколько типов смен почв и растительности после плавневого режима.

П е р в ы й т и п с м е н: образование плавневых солончаков. Возникновение этих солончаков обязано двум причинам: отсутствию стока грунтовых вод при постоянном значительном притоке и транспирационной деятельности растений.

Тростник транспирирует до 15 000 м^3 воды на гектар за сезон вегетации. При развитии тростника в болотах, питаемых практически пресными водами поверхностного стока, и при вышеуказанной величине транспирации тростника количество солей, содержащихся во всем объеме транспирированной им воды, составит 7.5 т/га. По данным Б. М. Галуш,[1] количество солей, содержащихся в растительной массе тростника, продуцируемой им за сезон вегетации, равно 0.341 т/га. Так как из всего количества солей, растворенных во всем объеме воды, которую транспирирует тростник, т. е. из 7.5 т, всего 0.3 т вовлечено тростником в массу тела растений, то, следовательно, 7.2 т солей на гектар останется в почве. Это должно повысить засоление грунта в толще 1 м на 0.05% в год, а поскольку тростник часто произрастает при значительно большей минерализации почвенного раствора, количество остаточных от транспирации солей может достигать 150 т и более на гектар, что уже составит около 1% солей на одинометровую толщу грунта в год.

[1] За любезно представленные нам данные приносим благодарность Б. М. Галуш.

Конечно, нельзя считать, что засоление почвы будет повышено именно на 0.05%, так как поступление в почву атмосферных вод изменяет имеющуюся концентрацию почвенного раствора. Но, однако, участие растений в накоплении солей настолько очевидно, что мы отводим ему главную роль в этом процессе и называем его „биологическим соленакоплением“. Вследствие соленакопления в почве в сообществе обязательно появляются галофиты, а тростник, камыш и другие влаголюбивые виды постепенно отмирают. Кроме однолетних солянок, часто поселяются многолетние злаки — виды прибрежницы и бескильницы, которые также сменяют тростник. В природе можно видеть многообразные переходы гидрофильных сообществ в солончаковые.

Почва, вначале болотная, насыщается солями, образуются солончаки с высоким содержанием солей. Образование таких солончаков при прекращении доступа пресных вод мы наблюдали на месте озера Ах-Гель, которое еще в 1929 г. было пресным озером, заросшим тростником. Это нашло отражение на карте растительности Мильской степи А. А. Гроссгейма (1930) и на почвенной карте той же степи Л. Л. Ножина, а также в очерке Мильской степи В. А. Приклонского (1930). В настоящий момент от тростника остались лишь сухие остатки. Обнажившееся от воды дно озера покрылось местами соленой корочкой, и на нем пышно растут однолетние солянки и прибрежница.

Сообщества, образовавшиеся на месте плавней, относятся к первой группе сообществ на почвах с восходящими капиллярными токами. Смачивание капиллярной водой поверхности почвы обусловливает засоление последней. Растения, составляющие сообщества, относятся к гидрофитам и трихогидрофитам.

Второй тип смен представляет несколько иной путь развития растительных сообществ и почв. Начиная от тех же плавней с тростником и камышом, но при ином водном режиме, незначительном притоке, малом осолонении и большом расходе воды на транспирацию с последовательным заглублением грунтовых вод, тростник сменяется солодкой, которая достигает корнями глубоко лежащих увлажненных слоев почвы. Эта же смена может произойти при заглублении грунтовых вод от иных, уже геологических причин. Солодка — растение-фреатофит, создает луговидные группировки с сильно затененной поверхностью почвы.

В данном сообществе почти вся наличная вода транспирируется растениями, причем перехватывается корнями на глубине. Некоторая часть поверхности почвы освобождается от влияния капиллярных вод. Условия образования гумуса очень хорошие вследствие большого количества растительного опада, затененности и достаточной аэрации. Образуются темнолуговые почвы, не засоленные, сильно гумусные. Эти сообщества относятся ко второй группе, развиваются на почвах двухчленного профиля по режиму влажности: в верхней части почвенного профиля — нисходящие токи гравитационных вод, а в нижней части — восходящие капиллярные. При продолжающемся отрыве капиллярной каймы от поверхности почвы в верхних горизонтах начинают появляться признаки ксероморфности вследствие недостаточного атмосферного увлажнения, и в сообществе появляется полынь, которая некоторое время сочетается с солодкой. Затем солодка вымирает, остается одна полынь, и почва из луговой, через ряд звеньев, переходит в зональную. Растения, составляющие это сообщество, относятся к фреатофитам, использующим грунтовые воды, и омброфитам, питающимся дождевой водой.

Третий тип смен — формирование из тех же плавней после поселения солодки, в условиях все большего заглубления капиллярной

каймы и осолонения почвенных растворов сообществ, куда внедряются сначала верблюжья колючка, затем мимозка, далее полынь с карганом и, наконец, полынь. Эти сообщества можно относить ко второй подгруппе второй группы в тех случаях, когда почвенный раствор содержит значительное количество солей. При начальных стадиях осолонения почв солодка вымирает, и ее постепенно сменяют вышеперечисленные виды, выносящие все большее и большее засоление, вплоть до поселения каргана, который выносит очень значительную минерализацию глубинных почвенных растворов.

Тем временем в верхних горизонтах почвы идет перемещение почвенных растворов, они приобретают все свойства ксероморфных почв и на них поселяется полынь. Растения, слагающие эти сообщества, — фреатофиты и омброфиты.

Смены плавневых солончаков могут итти двумя путями. Первый путь — когда при освобождении верхних горизонтов от солей и некотором их осолонцевании поселяются сообщества, составленные ксерическими галофитами[1] — солянкой жирной, петросимонией и эфемерами, среди которых большую роль играют мортуки и кресс пронзеннолистный. В дальнейшем они сменяются также полынью с мятликом. Эти сообщества относятся к нашей третьей группе (III), развиваются на почвах с нисходящими токами атмосферных вод. Второй путь развития — это формирование плавневых солончаков с однолетними галофитами, которые в дальнейшем сменяются многолетними галофитами на солончаковых и солончаковатых почвах. Вначале, когда начинается заглубление капиллярной каймы и опреснение поверхностных слоев почвы, соляноколосник внедряется в плавневые солончаки. Он использует минерализованные глубинные растворы; однолетние галофиты используют поверхностные растворы. По мере отрыва капиллярной влаги от поверхности почвы однолетние солянки погибают.

В дальнейшем освобожденные от солей верхние горизонты почвы заселяются эфемерами. К соляноколоснику присоединяется шведка мелколистная, которая сменяется карганом, одновременно верхние горизонты почвы занимаются корнями полыни, мятлика и эфемеров. Растения, составляющие эти группировки, являются фреатофитами и омброфитами. Сообщества, составленные растениями этого типа, принадлежат ко второй группе сообществ (II) и развиваются на почвах двучленного профиля по водному режиму.

Как видно из всего изложенного, разные пути развития почвы и растительных сообществ во времени, начиная от плавней, приводят к образованию ксерофитных сообществ с полынью. При этом сообщества карганно-полынные на почвах с двучленным профилем по их водному режиму являются переходными от луговосолончаковых и солончаковатых почв к зональным сообществам и от луговых сообществ к ксерофитным группировкам с полынью.

Уже на стадии карганно-полынных сообществ и сообществ из солянки жирной и однолетних эфемеров заметна значительная солонцеватость в верхних слоях почвы. Химически это сказывается в присутствии соды в этих горизонтах. В восточной части конуса выноса р. Аракса в эти сообщества внедряется еще один компонент — камфоросма — и почвы приобретают все свойства содового солончака-солонца.

Нам представляется вероятным, что образование этих солонцов связано с естественной сменой солончаков. Процесс осолонцевания усиливается в некоторых частях низменности наличием карбонатов в растворе. Возникновение полынников начинается еще тогда, когда

[1] Термин П. А. Генкеля (1946).

почва имеет ясный двучленный профиль по водному и солевому режиму. Верхние опресненные горизонты почвы осваиваются полынью, а нижние засоленные — карганом. В дальнейшем, полынь продолжает существовать при нескольких стадиях изменения почвы в сторону ее рассолонцевания и остепнения, т. е. вытеснения натрия из поглощающего комплекса кальцием. В результате, полынные сообщества достигают наибольшего своего выражения тогда, когда в почве на большую глубину, 100—150 см, устанавливаются в осенне-зимний период токи гравитационных вод, отсутствующие в летний период. В таких почвах имеются вторично возникшие горизонты с карбонатами, ниже которых залегает гипс.

Полынные сообщества на таких почвах имеют синузию эфемеров, в которой можно насчитать до 30 видов. По мере остепнения почвы, мятлик, очень характерный для солонцеватых почв, исчезает. Его сменяют другие злаковые эфемеры — виды костра, коленницы и прочие. На этой стадии развития почвы в полынники на делювиальных повышенных равнинах внедряются каперсы, своеобразные растения, имеющие очень глубокую корневую систему, не ветвящуюся, достигающую, повидимому, 10—15-метровой глубины, где она вступает в контакт со слабо минерализованными растворами.

При дальнейшем остепнении почвы остаются одни каперсы с разнотравно-злаковыми эфемерами. Наилучшего выражения достигают эфемерово-каперсовые группировки на делювиальной равнине по дороге к г. Карягино.

Таким образом, из всего вышеизложенного видно, что все растительные группировки связаны взаимными переходами в процессе становления зональных серо-коричневых пустынно-степных почв (Розанов, 1952) с полынными и полынно-каперсовыми группировками. Конечно, почвенно-растительные смены не всегда идут по описанным нами путям, они могут быть более сложны и многообразны. Однако нам представляется, что основные пути образования „серо-коричневых пустынно-степных“ почв (Розанов, 1952) с полынными сообществами осуществляются по вышеизложенной схеме, и в каждом конкретном случае они разнятся лишь в деталях.

ЛИТЕРАТУРА

Бейдеман И. Н. (1949). Роль растительного покрова в водно-солевом режиме почв. Почвоведение, 7. — Берг Л. С. (1949). Уровень Каспийского моря за историческое время. В кн. „Очерки по физической географии“. М.—Л. — Генкель П. А. (1946). Устойчивость растений к засухе и пути ее повышения. Тр. Инст. физиологии растений им. К. А. Тимирязева, 5, 1. — Гроссгейм А. А. (1930). Очерк растительности Мильской степи. Тр. по геобот. обслед. пастбищ ССР Азерб., сер. А, зимние пастбища, 6, Баку. — Приклонский В. А. (1930). Гидрогеологический очерк Мильской степи. Мат. к общ. схеме исп. водн. ресурсов Кура-Аракс. бассейна, 10. Тифлис. — Работнов Т. А. (1950). Вопросы изучения состава популяций для целей фитоценологии. В сб. „Проблемы ботаники“. М.—Л. — Розанов А. Н. (1952). Серо-коричневые почвы Кура-Араксинской низменности. Почвоведение, 12. — Страбон (1879). География в 17 книгах, М. — Шопен И. (1886). Новые заметки на древния истории Кавказа и его обитателей, СПб.

Л. Е. Родин

О СЕЗОННОЙ РИТМИКЕ ТРОПИЧЕСКОГО ЛЕСА

С 4 рисунками

(Получено 25 XII 1952)

Представление об отсутствии сезонных аспектов и периодичности и о непрерывности вегетации во влажных вечнозеленых тропических лесах распространено чрезвычайно широко. Оно укоренилось в учебных пособиях по физической географии и землеведению, в учебниках по ботанике и ботанической географии и даже в специальной литературе.

Так, еще А. Гумбольдт в 1817 г. написал об экваториальной области вечнозеленых тропических лесов: „...здесь земле судьбой назначена вечная юность. Опадающая листва возрождается во все времена года“ (1936, стр. 130).

Альфред Уоллес, совершивший четырехлетнее путешествие по Амазонке в 1848—1852 гг., так обрисовал природу и, в частности, растительность экваториальной области Южной Америки: „На экваторе... царствует вечное лето, вечное равноденствие. И если бы не изменение количества осадков, направления и силы ветров, продолжительности хорошей погоды и солнечных дней, идущих параллельно с незначительными изменениями растительного и животного мира, природа тропиков была бы однообразной до крайности... Благодаря такому климатическому режиму в росте растений никогда не бывает перерывов, и разница между временами года крайне незначительна, если она вообще есть. Все растения — вечнозеленые, в цветах и плодах никогда нет недостатка, хотя временами они бывают особенно изобильны: многие однолетние злаки и плодовые деревья приносят в год по две жатвы. В иных случаях, напротив, требуется более года для созревания крупных, массивных плодов, и потому не редкость, что плоды на дереве созревают одновременно с тем, как оно покрывается цветами, подготовляясь к следующему урожаю. Так это бывает, например, у бразильского ореха, растущего в лесах по Амазонке, у многих других тропических деревьев, но лишь у немногих растений умеренного пояса“ (Уоллес, 1936, стр. 31 и 47—48).

Г. В. Бэтс, спутник Уоллеса, совершивший вместе с ним путешествие в Южную Америку и проживший 11 лет в классических экваториальных влажных тропических лесах на Амазонке (с 1848 по 1859 г.), писал в 1863 г., что на экваторе (описывается район Пара) „периодические жизненные отправления растений и животных не совершаются, как в умеренных странах, одновременно у всех видов или у всех особей одного вида“. Лес под экватором „остается всегда почти в одном виде. Каждый день, беспрерывно, у одних видов распускаются листья и цветы, у других зреют плоды или падают листья. Времена

года не следуют одно за другим, не бывает по порядку весны, лета, осени, но каждый день соединяет в себе три времени года“ (Бэтс, 1865, стр. 30—31).

Е. Варминг, также проработавший несколько лет в тропической области Южной Америки, пришел к тому же представлению о сезонности вечнозеленого тропического леса: „В тропическом лесу нет ни зимы, ни лета, ни весны, ни осени; периодичность развития, замечаемая в других сообществах, здесь почти неприметна или же совершенно отсутствует. Некоторые виды развивают в продолжение всего года новую листву; если некоторые виды и имеют ясно выраженный период покоя или стоят короткое время совсем без листьев и имеют определенное короткое время для развития новой, часто буро-красной листвы, то они совершенно теряются в массе других деревьев, не имеющих периода покоя или имеющих его в другое время года. Хотя большинство видов и имеет, по всей вероятности, определенное время для цветения, тем не менее для разных видов оно всегда различно. Лес поэтому богат цветами круглый год. Следовательно, жизнь тропического леса не имеет периодичности“ (Варминг, 1901, стр. 453—454).

Эти высказывания и были использованы рядом последующих авторов, отечественных и зарубежных, для характеристики вечнозеленых, влажных тропических лесов. Так, А. Кернер писал: „В одной части тропической зоны вегетационная деятельность не прекращается весь год. Если там у некоторых растений и замечается перерыв после созревания семян, то в общей картине растительного мира он не выступает так рельефно, чтобы можно было бы говорить о двух противоположных периодах“ (Кернер, 1899, стр. 355).

У А. Зупана мы читаем: „В тропическом сыром лесу нет, — как выражается Варминг, — ни лета, ни зимы, ни весны, ни осени. Всегда в нем имеются цветущие растения, и хотя иные деревья временами лишаются своих листьев, но такие все-таки теряются в массе других, которым требуется только несколько дней покоя или которые сбрасывают свои листья в другое время. На этом основан вечнозеленый характер тропического леса... как это следует из наблюдений Фолькенса в Бейтензорге (Ява), и под тропиками имеется мало таких деревьев, которые бы непрерывно развивали листья на своей вершине и в тоже время сбрасывали бы старые“ (Зупан, 1914, стр. 961).

А. Дильс писал о тропических лесах: „Что касается смены листвы, то ход ее совершается плавно, почти незаметно, почему лес выглядит вечнозеленым. По существу, конечно, у многих видов смена эта происходит периодически, но самая периодичность у различных видов различна, даже более того, она различна у различных ветвей одного и того же видового экземпляра“ (Дильс, 1916, стр. 67).

Почти то же самое мы находим и в учебнике И. К. Пачоского, однако в заключение он высказывает свое мнение об отсутствии причинной связи периодичности в развитии растений с внешней средой: „Очевидно листопад здесь (в тропических лесах, — *Л. Р.*) не связан ни с температурою, ни с другими внешними факторами, а, повидимому, лишь с внутренними состояниями растения, связанными с накоплением ассимилятов. Растению необходимо лишиться отбросов, которые удаляются с опадающею листвою“ (Пачоский, 1921, стр. 276).

Давая краткую характеристику влажных тропических лесов, П. М. Жуковский в своем учебнике говорит об этом типе растительного покрова: „Он распространен во влажных тропиках с годовым количеством осадков от 3000 до 4000 мм и более (до 10 000), равномерно выпадающих в течение всего года. Периодов засухи не бывает“. И далее: „Все растения вечнозеленые, цветение и плодоношение в та-

ком лесу происходят круглый год, то у одних, то у других видов. Созревание плодов иногда длится около года" (Жуковский, 1949, стр. 496 и 497).

А. А. Григорьев, тщательно анализируя особенности среды экваториального пояса, писал: „Ровный климат не создает предпосылок для сезонных смен жизненного цикла экваториального леса. Не только различные виды, но и различные индивидуумы одного вида, а часто даже и отдельные ветви одного дерева, цветут и плодоносят в разное время в течение всего года". И далее в заключение: „Таким образом, молодые побеги и листья, цветы и плоды... имеются в экваториальном лесу круглый год" (Григорьев, 1938, стр. 18—19).

В соответствии с приведенными выдержками С. В. Калесник подчеркивает такие черты тропического леса, в котором „нет ни лета, ни зимы, ни весны, ни осени, — вегетация здесь происходит в течение всего года, поэтому он вечнозеленый, и в нем всегда есть цветущие растения... Цветение (в тропическом лесу, — *Л. Р.*) не зависит от времени года, многие виды цветут круглый год, т. е. на них всегда можно найти отдельные цветы, хотя это и не значит, что цветет все дерево; часто бывает так, что одни ветви цветут, а на других имеются плоды" (Калесник, 1947, стр. 342 и 343).

Не ставя своей задачей дать исчерпывающий обзор высказываний по этому вопросу и ограничиваясь приведенными цитатами, мы лишь добавим, что такой глубокий знаток мировой ботанико-географической литературы, как А. П. Ильинский, придавал даже таксономическое значение признаку отсутствия сезонных аспектов. В одной его работе мы находим: „Для всех классов южноамериканских гилейон, как и гилейон вообще, характерны следующие признаки. Преобладание индивидуальных ритмов над сезонными. Слабое отличие, а часто и полное отсутствие сезонных аспектов" (Ильинский, 1935, стр. 56). То же сказано и в его более поздней работе (Ильинский, 1937, стр. 39), где в характеристике шести классов гилей говорится: „Преобладание видовых и индивидуальных ритмов над сезонными" (тропические дебри); „Времена года в растительном покрове не выражены" (высокогорные тропические дебри); „...сезонность почти не выражена" (субтропические полудебри) и т. д.

Итак, мы видим, что в наиболее широко известных у нас учебниках, в постоянно рекомендуемых и используемых студентами пособиях и даже в специальных исследованиях (Григорьев и Ильинский) укоренилось представление, что влажный вечнозеленый лес экваториального пояса не имеет выраженной сезонной ритмики и характеризуется отсутствием сезонных аспектов.

Между тем, даже первые исследователи тропической природы (Уоллес, Бэтс, Варминг), наряду с общей картиной „бессезонности" тропических лесов, в тех же самых сочинениях, из которых взяты приведенные выше выдержки, отмечали наличие сезонности, хотя и совершенно не подчеркивали ее. Так вспомним, что у Уоллеса сказано: „Все растения — вечнозеленые, в цветах и плодах никогда нет недостатка, хотя временами они бывают особенно изобильны" (разрядка наша, — *Л. Р.*).

Бэтс (1865, стр. 301) очень ярко рисует четыре сезона в году — два дождливых и два сухих — на Амазонке выше Манауса в м. Эга (Тэфф), на 3° ю. ш. Он писал: „Год в Эге разделяется сообразно с повышением и понижением реки, с которыми совпадают сухой и дождливый периоды". Из дальнейшего его рассказа выясняется, что жители весь март и апрель проводят вне дома, отправляясь на сбор бразильского ореха (*Bertolletia excelsa*) и какао, поспевающих в это

время. Он указывает далее, что один сезон года (сухой), начинающийся в январе и продолжающийся весь февраль, у местного населения носит название „лето умари“ в честь фрукта умари, созревающего как раз в это время.

Точно так же и у Варминга (1901, стр. 444) говорится: „В вечнозеленых тропических лесах листопад и появление новых листьев наступают не так одновременно, как в умеренных странах. Листва опадает чаще постепенно, по мере того как стареет; тем не менее, например, в средней Бразилии листопад происходит преимущественно в июле, августе или сентябре“.

В более поздних обобщениях, основанных уже на специальных наблюдениях над поведением растений в тропиках, периодичность в развитии и сбрасывании листьев и цветении считается установленной и признается факт существования определенного периода покоя как в развитии листьев, так и цветения и жизнедеятельности камбия, но эта периодичность не связывается с периодичностью изменений климатических факторов. Так, П. Гребнер указывает, что тропические деревья сбрасывают листву независимо от времени года. То же самое он распространяет и на цветение, говоря, что во влажных тропических лесах имеются виды, цветущие один раз в году, так же как многие цветут дважды или даже более; имеются виды, цветущие не в одинаковое время каждый год, и даже отдельные представители одного и того же вида, а иногда отдельные ветви одной особи дают цветы в разное время, хотя есть и такие, которые зацветают всегда в определенное время. Он же сообщает, что смена листьев часто происходит после стадии созревания плодов (Graebner, 1910, стр. 254—255).

Совершенно ясно о наличии периодичности у растений тропических экваториальных лесов говорит С. Симон (по своим наблюдениям в Бютензоргском Ботаническом саду на Яве). Он подчеркивает очень существенный момент, который упускался почти всеми, а именно, что у многих видов развитие листовых и цветочных почек растянуто на недели и даже месяцы. Это создает впечатление непрерывности вегетации и цветения. Но все виды имеют один или два раза в году, а то и более, периоды покоя, остановку в развитии листовых и цветочных почек. Он указывает, расходясь в этом с Вармингом (см. приведенное вначале извлечение), что количество видов, развивающихся непрерывно на протяжении года, ничтожно мало по сравнению с видами, отличающимися периодичностью вегетации и цветения. Он полагает, что даже у этих немногих „вечнозеленых“ растений, не имеющих выраженной сезонности, безусловно есть приостановка в развитии камбия перед появлением цветочных почек (Simon, 1914, стр. 174, 175 и др.).

В. Н. Любименко, лично наблюдавший природу в типичном участке влажного экваториального леса на Яве в Бютензорге и великолепно знакомый с относящимися к обсуждаемому вопросу специальными работами, писал: „. . .несомненно есть не мало деревьев и кустарников, которые при наличности благоприятных условий не приостанавливают своего роста и образования листьев. Так, например, Волькенс наблюдал в Бютензорге на о-ве Ява непрерывный рост у *Albizzia moluccana*, *Artocarpus incisa* и *Morinda citrifolia*.

„У большинства же древесных растений даже в благоприятных для роста условиях тропического климата наблюдается периодичность в росте побегов, причем период оживленного роста сменяется периодом покоя“.

В то же время В. Н. Любименко полагает, что „помимо вынужденного покоя, прерывающего рост растительного индивидуума исключительно благодаря воздействию агентов внешней среды, у мно-

гих растений обнаруживается органическая стадия покоя, имеющая чисто внутренние причины“ (Любименко, 1923, стр. 605).[1]

Далее В. Н. Любименко высказывает предположение о физиологической сущности этих причин (переход органических веществ из одной формы в другую, особое состояние протоплазмы и т. п.), но так как в итоге он приходит к выводу, что „истинная причина задержки роста остается в сущности неизвестной“ (там же, стр. 607), мы не углубляемся в эту область, что могло бы отвлечь нас далеко в сторону. По этой же причине не приводим соображения Симона, а в дальнейшем и других авторов, так как никто из них не идет далее предположений.

Костер, также проводивший наблюдения в Бютензорге, указывает, что среди растений влажных тропических лесов можно найти многочисленные переходы от видов цветущих один день до видов, цветение которых растянуто на значительный срок. Он приводит замечательный пример цветения кофе и других видов, которые расцветают всегда одновременно в один день на огромных площадях. Костер указывает, что у очень многих растений цветение происходит после выпадения осадков, причем время зацветания наступает у разных растений в разные сроки после дождей (у кофе на 7—9-й день, у *Mureia* через 14 дней и т. д.). Цветению всегда предшествует период покоя цветочных почек; после продолжительного сухого периода иногда зацветание происходило в случае внезапного резкого снижения температуры (Coster, 1926, стр. 161—162).

А. Шимпер, подводя итог высказываниям многих авторов и опираясь на свои наблюдения, указывает на существование определенной периодичности в смене листьев и в развитии цветов. Он подчеркивает, что представления о непрерывности вегетации в дождевых экваториальных лесах не верны. Шимпер пишет, что периодичность в развитии тропических растений зависит от сочетания влияния внешних факторов и внутренних свойств организмов. Чем менее выражены колебания внешних условий, тем менее выявляются и колебания в периодичности развития растений. Шимпер подчеркивает, что сухой период в тропических областях действует в известной мере сходно с холодным периодом в умеренном климате. При этом климат действует не прямо, а опосредствованно, и им определяется момент опадения листьев и заложения новых почек. Роль внутренних процессов в этом, по его мнению, еще не выяснена. Шимпер указывает на ошибочность представления, что тропический лес вечнозеленый. Все деревья тропического леса сбрасывают листья. При этом имеются виды, у которых листья сбрасываются в конце периода дождей, другие теряют их в период засухи (относительной, конечно, — *Л. Р.*); наконец, третьи кажутся все время облиственными, так как старые листья у них опадают лишь после развития новых из покоящихся листовых почек у их основания, и т. д.; различна и продолжительность жизни листьев у отдельных видов от 1 до 6 лет.

---

[1] Заметим, что В. Н. Любименко в этом заключении опирался на наблюдения Губера над *Hevea brasiliensis*, молодой экземпляр которой в 1897 г. дал 7 серий побегов; развитие их продолжалось около 30 дней и затем сменилось периодом покоя — около 10 дней. „Эта периодичность совершенно не зависит от внешних условий, так как растущие рядом экземпляры *Hevea brasiliensis* развивают свои побеги в самые разнообразные сроки“ — резюмирует Любименко. Симон же, опираясь на наблюдения Волькенса (Volkens) и Райта (Wright), указывает, что только у молодых особей происходит многократное развитие листвы, сменяющееся коротким периодом покоя в течение года, а по достижении более взрослого состояния у них наблюдается период покоя большей частью один раз в году; при этом Симон ссылается на ту же *Hevea brasiliensis* и *Ficus elastica*.

Между цветением и развитием листьев существует тесная зависимость. Развитие цветов чаще всего происходит до развития листьев, причем это особенно выражено у каулифлорных видов. Во время цветения обычно наблюдается остановка, замедление жизнедеятельности вегетативной системы — приостанавливается рост листьев, замедляется развитие почек; иногда именно во время цветения происходит сбрасывание старых листьев.

Время цветения в тропиках в такой же мере зависит от сезона года, как и опадение листьев.

В то же время Шимпер и Фабер приводят многие факты, сообщенные различными исследователями, которые идут как бы вразрез с этими основными соображениями. Они указывают и на разновременность цветения на отдельных ветвях одного и того же экземпляра, и на разновременность в календарных сроках цветения особей одного и того же вида, и на наличие цветов и плодов на одном и том же дереве, и на цветение одной особи вида одновременно с наличием созревших плодов на особи того же вида и т. п.

К сожалению, вот эти, несомненно выходящие из общего правила отклонения вошли в широко распространенные пособия. И даже в последнем учебнике В. В. Алехина им придано неправильное толкование широко распространенного типичного явления. Так, у Алехина мы читаем: „Представление о том, что вечнозеленые деревья имеют длительно существующие листья и непрерывный рост, неправильно. Обычно деревья сбрасывают листву по частям (1—6 раз в год),[1] через известные промежутки времени (независимо от времени года), и никогда не стоят без листьев. Интересно, что сбрасывание более старых листьев у различных экземпляров одного и того же вида проходит в разные сроки.

„Несмотря на крайне благоприятные в течение круглого года условия, вечнозеленые, подобно другим деревьям, имеют период покоя. Указания на то, что многие тропические деревья растут беспрерывно, повидимому, неправильны.

„Так как внешние условия влажного тропического леса очень постоянны, период покоя связан, повидимому, с внутренними причинами.

„Подобно листопаду и развертыванию новых листьев, время цветения не приурочено к определенному периоду, а распределено по всему году... Но многие виды цветут круглый год; однако беспрерывное цветение нужно понимать в том смысле, что всегда можно встретить цветущие экземпляры“ (Алехин, 1944, стр. 181—182).[2]

Все приведенные нами выдержки свидетельствуют о сказанном в самом начале — господстве представления об отсутствии сезонной ритмики в развитии вечнозеленых влажных тропических лесов, связанной с сезонными колебаниями условий внешней среды. К сожалению, нам не удалось найти работ, которые были бы посвящены фенологическим наблюдениям в этих лесах. В разработке вопросов фенологии зарубежная наука, как видно, сильно отстала от советской.

Существует также широкораспространенное представление о крайнем однообразии, равномерности климата вечнозеленых влажных тропических лесов. Это представление верно лишь в самом грубом при-

[1] Между прочим, следует отметить, что нигде в литературе нам не удалось найти этих сведений о сбрасывании листвы 1—6 раз в год. Не произошло ли здесь ошибки? Это предположение возникает потому, что у Гребнера (1910, стр. 254) сообщено о периодичности в смене листьев от 1 до 6 лет, а остальной его текст очень близок к тому, что написал В. В. Алехин.

[2] В третьем издании учебника В. В. Алехина редактор Л. В. Кудряшов изъял последние два абзаца, оставив таким образом вопрос о сезонной ритмике открытым (Алехин, 1950, стр. 176).

ближении и может относиться только к температуре, колебания которой действительно очень незначительны. Что же касается осадков, то распределение их по месяцам отличается очень сильно решительно повсюду. Нет буквально ни одного пункта на земле в областях распространения вечнозеленых влажных тропических лесов, который бы отличался равномерностью их распределения. Повсюду наблюдается в году „сухой" сезон, со значительно меньшим количеством осадков, и более влажный, с гораздо более обильным их выпадением. Количество осадков в наименее дождливый месяц всегда втрое, вчетверо, а иногда и вдесятеро меньше, чем в наиболее дождливый. Не имея возможности отвлекаться подробным рассмотрением этих данных, укажем лишь на очень полезную табличку, которую дает В. В. Алехин (1950, стр. 168), для характеристики климатических показателей нескольких пунктов областей влажных тропических лесов. Рассмотрение этой таблицы сразу же дает яркое представление о значительных колебаниях по месяцам в количестве выпадающих осадков. Так, Батавия (на о-ве Яве), Борнео, устья Нигера и Ямайка характеризуются следующими количествами осадков в самый дождливый и наименее дождливый месяцы: 350 и 30 мм, 490 и 100, 630 и 240, 510 и 80 мм.

Даже только эти данные могут вызвать предположение, что режим выпадения осадков в области влажных тропических лесов не может не сказаться на ритмике их развития, не может не вызвать сезонности фенологических явлений.

Это предположение нашло убедительное подтверждение при кратковременном посещении нами Бразилии в мае—июне 1947 г.

Уже во время первых экскурсий во влажных лесах мы были удивлены малым количеством цветущих деревьев и лиан. Последующие экскурсии и маршруты подтвердили это, так же как и два самолетных рейса, во время которых удалось наблюдать большие пространства бразильской гилеи. Несмотря на обилие в лесах Бразилии крупных деревьев, отличающихся ярко окрашенными цветами, „зеленый океан" леса был в пору нашего пребывания утомительно однообразен, и только изредка выделялись цветущие в это время деревья *Guazuma ulmifolia* из семейства *Sterculiaceae* с нежнокремовыми соцветиями (рис. 1) и второе дерево с пунцовыми цветами, собрать и определить которое не удалось.

В беседе с бразильским ботаником Кастро (C. M. de Oliveira Castro) выяснилось, что покрытые лесом окрестности Рио-де-Жанейро в период дождей бывают расцвечены яркими красками многочисленных цветущих деревьев и лиан, забирающихся на их кроны. Наше пребывание в Бразилии совпало с „засушливым", с минимальными осадками, временем года.

Но не только эти беглые впечатления, которые, естественно, могут вызвать сомнение у читателей, хотим мы привести для подтверждения мысли о наличии сезонной ритмики в тропических вечнозеленых лесах. Отсутствовали, например, в продаже некоторые тропические фрукты; одни, как мы выяснили, потому, что их „сезон" уже прошел, для других же еще не наступил. Но и это можно было бы не считать существенным доказательством.

В двух работах ботаника Велозо, посвященных растительности влажных тропических лесов восточнобразильской гилеи в районе Национального парка в Терезополисе (примерно на 22° ю. ш.) и в районе Ильеоса (примерно на 15° ю. ш.) (Veloso, 1945, 1946), помещены сведения о сроках цветения и плодоношения многих видов деревьев, кустарников, лиан и небольшого количества травянистых растений. Для района Терезополиса приведены данные для 275 видов из 62 семейств, а для

района Ильеоса — 106 видов из 36 семейств, причем в последнем случае все это — деревья.

Мы не приводим здесь списков исследованных видов, что заняло бы много места, так же как и всех абсолютных количеств одновременно цветущих деревьев и других растений. Просмотр приводимых Велозо данных показывает, что обычно цветение продолжается 1 месяц в году, редко растягивается на 2 месяца и еще реже — на 3 месяца. Так, из 381 проанализированных видов цветут в течение 3 месяцев 3.4% видов, 2 месяцев — 19.8% и остальные 76.4% — в продолжение месяца и меньшего срока.



Рис. 1. Восточнобразильская гилея к югу от Рио-де-Жанейро. На обширной площади леса видны редкие одиночные экземпляры цветущей *Guazuma ulmifolia*. 14 V 1947. Фот. Л. Е. Родина.

Плодоношение осуществляется в более уплотненные сроки. Так, из того же количества видов плодоносят в течение 3 месяцев 2.8% видов, 2 месяцев — 17.7% видов и остальные 79.5% — в течение месяца и менее. Кроме того, 11 видов травянистых растений цветут и плодоносят дважды в год в течение одного месяца, и лишь один кустарник — *Rubus rosaefolius* — цветет и плодоносит 4 раза в году.

Таким образом, из этих данных явно видно, что у подавляющего большинства видов сроки цветения и плодоношения отнюдь не растянуты на круглый год, а приурочены к сравнительно короткому периоду, не превышающему 3 месяцев.

Распределение по месяцам количества цветущих и плодоносящих видов деревьев и других растений позволило построить графики, показывающие весьма тесную зависимость с ходом среднемесячных количеств выпадающих осадков.

Так, рассмотрим график, характеризующий леса района Терезополиса (рис. 2). Сразу же мы обнаруживаем, что наибольшее количество цветущих растений приходится на январь, февраль и март, т. е. на месяцы максимального количества осадков. Абсолютное число цвету-

щих в это время видов соответственно 80, 78 и 45. Позднее, вместе с резким падением количества осадков, происходит и столь же резкое уменьшение количества цветущих растений, в абсолютных числах падающее до 7 в июле. В августе и в сентябре происходит еще одно увеличение количества цветущих видов, хотя нарастание количества осадков в это время незначительное. Оказывается, что в эти месяцы цветут преимущественно травянистые растения, кустарники и полукустарники, составляющие около $^3/_4$ всех цветущих в это время растений. Можно определенно утверждать, что для этих растений, составляющих нижний ярус тропического леса, „сухой" период как раз наиболее благоприятен для цветения и вслед за ним происходит и их плодоношение; травы, кустарники и полукустарники плодоносят, как правило, через месяц после цветения.

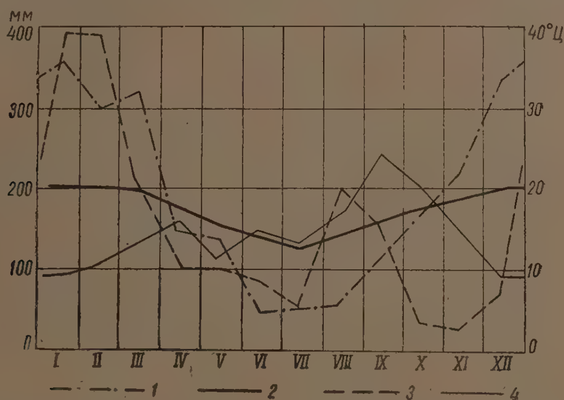


Рис. 2. Распределение осадков, ход среднемесячных температур и относительных количеств цветущих и плодоносящих видов растений в окрестностях г. Терезополиса (Бразилия, штат Рио-де-Жанейро).

1 — осадки, *2* — температура, *3* — цветение, *4* — плодоношение.

Некоторое расхождение кривых количества осадков и количества цветущих растений наблюдается в октябре и ноябре: при нарастании суммы осадков нет нарастания количества цветущих растений в эти же месяцы; оно начинает возрастать лишь при дальнейшем увеличении осадков в декабре и последующие месяцы, когда и наблюдается отмеченное полное совпадение максимума выпавших осадков с максимумом количества цветущих деревьев.

При рассмотрении кривой плодоношения обнаруживаем, что наибольшее количество плодоносящих растений приходится на конец „сухого" периода и начало периода дождей, когда они еще не достигли своего максимума.

Отметим еще также, что кривая среднемесячных температур не имеет таких резких колебаний, как осадки, но все же и здесь нужно сказать, что наименьшее количество цветущих растений тропического леса совпадает в Терезополисе с периодом и наименьших среднемесячных температур.

Перейдем к рассмотрению данных по району Ильеоса (рис. 3). Напомним, что здесь мы имеем дело только с древесными видами. Уже поверхностный взгляд обнаруживает, что все кривые этого графика, кроме температуры, очень близки по своему ходу. Так, максимум

количества цветущих деревьев полностью совпадает с периодом наибольшего количества осадков, минимум цветущих растений — с периодом наименьшего количества осадков; абсолютные числа цветущих деревьев в марте — 30 видов, а в июле и августе только 4 и 2 вида соответственно. Остальные высшие и низшие точки этих кривых цветения и осадков также совпадают до удивления точно. Кривая, характеризующая плодоношение, имеет близкий ход к кривой осадков и отступает от нее лишь в октябре. Точно так же мы видим, что наименьшее количество цветущих (и плодоносящих) видов деревьев приходится на период наиболее низких среднемесячных температур.

Сезонная ритмика, выработавшаяся в процессе длительной эволюции растительных организмов под влиянием внешней среды, даже с резким

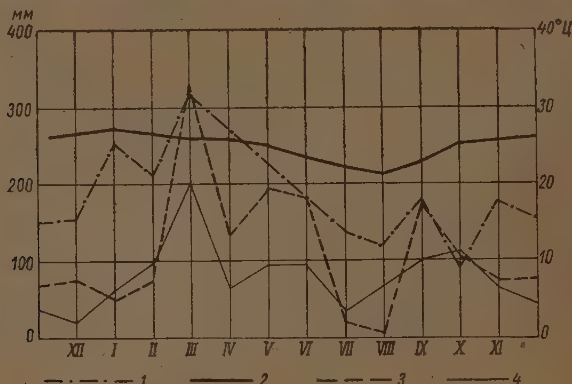


Рис. 3. Распределение осадков, ход среднемесячных температур и относительных количеств цветущих и плодоносящих видов деревьев в окрестностях г. Ильеоса (Бразилия, штат Баия).

1 — осадки, *2* — температура, *3* — цветение, *4* — плодоношение.

изменением условий, продолжает совершаться в определенные календарные сроки, соответствующие погодным сезонам места происхождения растений. Так, многие тропические растения сохраняют присущую им на родине сезонную ритмику даже в оранжерейной обстановке, как это показали многолетние наблюдения Т. И. Серебряковой (1948) в Московском ботаническом саду.

Из всего сказанного можно сделать следующие выводы.

1. Во влажных вечнозеленых тропических лесах имеется определенная периодичность (ритмика) в смене различных фенологических фаз в развитии составляющих их растений, но растянутость их (фенологических фаз) на значительный период и захождение фаз развития у одних видов на аналогичные фазы у других создают общепринятое, но не соответствующее действительности представление о непрерывности вегетации, цветения и созревания плодов и семян.

2. Наши кратковременные наблюдения в Бразилии (послужившие толчком к рассмотрению всего этого вопроса) и анализ массового материала, охватывающего 381 вид, относящийся к многочисленным семействам, заставляют признать совершенно непреложной связь периодичности в развитии растений с сезонным режимом климатических явлений, в первую очередь с количеством выпадающих осадков, а также с температурой. Эту периодичность необходимо понимать не

как просто прямую связь цветения с количеством осадков, а как приуроченность к периоду наибольшего количества осадков (к „влажному" периоду, сезону дождей), в продолжение которого определенным образом выражены насыщенность почвы влагой, относительная и абсолютная влажность воздуха, интенсивность солнечного освещения и т. п. Иными словами, установлено наличие приуроченности фенологических фаз к определенным сезонам, т. е. наличие сезонной ритмики в жизни вечнозеленого тропического леса.

3. Анализированные в графиках климатические (и фенологические) данные относятся к районам 13° и 22° южной широты, характеризующимся наличием по крайней мере двух сезонов — влажного и сухого. Точно такая же картина наблюдается в экваториальной области Бразилии, что можно видеть по графику, на котором показаны кривые количества осадков и средних температур в Белеме на 3° с. ш. (рис. 4). Добавим, что почти не отличимы от этого графика соответствующие данные для Обидоса и Манауса, лежащих почти на самом экваторе, в глубине бразильской амазонской гилеи. Мы не сомневаемся, что и там наблюдается столь же выраженная ритмичность в развитии растений, как и в рассмотренных выше районах, и что установленное нами явление сезонной ритмики в развитии вечнозеленых тропических лесов Бразилии имеет, несомненно, общее значение для всего типа в целом, поскольку во всех областях распространения влажных вечнозеленых тропических лесов характер сезонности осадков имеет универсальное значение.

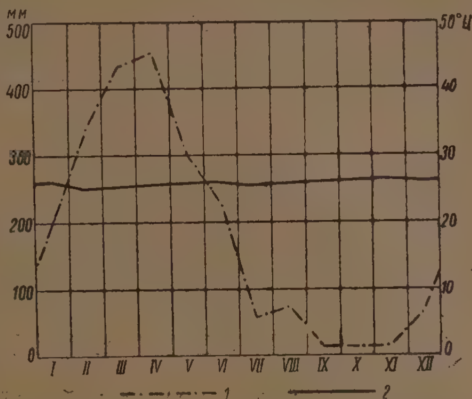


Рис. 4. Распределение осадков и ход среднемесячных температур для окрестностей г. Белем (Бразилия, штат Пара).

1 — осадки, *2* — температура.

4. Многочисленные литературные данные показывают, что имеется определенная сопряженность цветения с ослаблением в эту пору деятельности вегетативной системы: наступание периода покоя в развитии листовых почек, опадение листьев до или после цветения, остановка в развитии молодых побегов, замедление жизнедеятельности камбия и т. п. Все это позволяет заключить, что листопад (и все другие фазы развития вегетативной системы), повидимому, имеют такую же, как и цветение, сезонную ритмику, связанную с ритмикой климатического режима.

5. В тропическом лесу, с его сложной многоярусной структурой, у растений различных ярусов, несомненно, выработалась своя сезонная ритмика. Так, у растений, входящих в нижние ярусы тропической гилеи района Терезополиса, наблюдается вспышка цветения и плодоношения в августе—сентябре, т. е. в „сухой" сезон, когда деревья (растения верхних ярусов) находятся в стадии замедленного развития и среди них цветут только очень немногие виды, составляющие менее $^1/_4$ от числа цветущих в это время трав, кустарников, полукустарников и лиан. По всей вероятности, в этот „сухой" период происходит наиболее активное осветление лесной чащи за счет сбрасывания де-

ревьями листьев, обеспечивающее успешное генеративное развитие растений нижних ярусов. Следует указать, что этот вопрос — о сезонной ритмике различных ярусов тропического леса, будучи совершенно не исследован, представляет особенно большой интерес.

Наша статья отнюдь не претендует на полноту исследования имеющихся в литературе фактов. Автор, может быть, пропустил какие-либо, даже существенные, данные. Опубликованием этой статьи автор преследует лишь постановку вопроса на обсуждение. В то же время цель автора показать, что до сих пор явление периодичности развития растений влажного вечнозеленого тропического леса не было изучено в фенологическом отношении, не выявлены фенологические аспекты. Между тем, яркая периодичность в выпадении осадков в тропиках неизбежно свидетельствует о наличии сезонной ритмики в развитии растений тропического леса. Проследить ее более тщательно — задача большого научного значения.

ЛИТЕРАТУРА

Алехин В. В. (1944). География растений. М. — Алехин В. В. (1950). География растений. Под ред. Л. В. Кудряшова. 3-е изд., Учпедгиз. — Бэтс Г. В. (1865). Натуралист на Амазонской реке. СПб. — Варминг Е. (1901). Ойкологическая география растений. М. — Григорьев А. А. (1938). Опыт характеристики основных типов физико-географической среды. Тип физико-географической среды экваториального пояса. Пробл. физич. географии, *V*. — Гумбольдт А. (1936). Пролегомены к географическому распространению растений согласно температуре воздуха и высоте гор. В сб.: А. Гумбольдт. География растений. Сельхозгиз. — Дильс А. (1916). Ботаническая география. Пгр. — Зупан А. (1914). Основы физической географии. Пгр. — Жуковский П. М. (1949). Ботаника. 3-е изд. — Ильинский А. П. (1935). Высшие таксономические единицы в геоботанике. Сов. бот., 5. — Ильинский А. П. (1937). Растительность земного шара. Изд. АН СССР. — Калесник С. В. (1947). Основы общего землеведения. Учпедгиз. — Кернер фон-Марилаун А. (1899). Жизнь растений. СПб, *I*. — Любименко В. Н. (1923). Курс общей ботаники. — Пачоский И. К. (1921). Основы фитосоциологии, Херсон. — Серебрякова Т. И. (1948). О ритме сезонного развития некоторых оранжерейных растений Ботанического сада Московского университета. Вестн. Московск. унив., 3. — Уоллес А. Р. (1936). Тропическая природа. — Coster Ch. (1926). Periodische Bluteerscheinungen in den Tropen. Ann. du Jard. Botanique de Buitenzorg, *XXXV*. — Graebner P. (1910). Lehrbuch der allgemeinen Pflanzengeographie. Leipzig. — Schimper A. F. W. — F. O. Faber. (1935). Pflanzengeographie auf physiologischer Grundlage. Jena, *I*. — Simon S. V. (1914). Studien über die Periodizität des Lebensprozesse der in dauernd feuchten Tropengebieten heimischen Bäume. Jahrbuch für Wissenschaft. Botanik. *54*, H. I. — Veloso Henrique P. (1945). As comunidades e as estações botanicas de Teresopolis, Estado do Rio de Janeiro. Boletim do Museo Nacional, Botanica, 3. — Veloso Henrique P. (1946). A vegetação do municipio de Ilhéus, Estado da Bahia. II. Obcervação e ligeiras considerações acêrca de espécies que occorem na região. Chave analítica das espécies arbóreus. Memorias do Instituto Oswaldo Cruz, t. *44*, f. 2.

Н. А. Козлова

АНАТОМО-ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПОЛУКУСТАРНИКОВ ВОСТОЧНОГО КРЫМА

С 4 рисунками

(Получено 10 VII 1952)

Настоящая статья посвящена вопросу приспособления растений к засухе. Разработка этой темы является продолжением анатомо-экологических исследований сотрудников Ленинградского Государственного университета им. А. А. Жданова — профессора О. Н. Радкевич и доцента В. К. Василевской по вопросу развития растений в крайних условиях существования.

Задачей работы является выявление анатомо-морфологических признаков, которые могут служить для уточнения характеристики классификации полукустарников как жизненной формы. С этой целью изучались полукустарники восточного нагорного Крыма. Наблюдения и сбор материалов проводились на каменистых обнажениях и щебнистых осыпях гор массива Агармыш, Судака, Нового Света и в окрестностях Феодосии.

Согласно литературным данным, климат и растительность восточной части Крыма носят полупустынный характер. Местообитания, охваченные настоящим исследованием, являются наиболее засушливыми и типичными для восточного Крыма. Они характеризуются сильной атмосферной сухостью, слабой выраженностью почвообразовательного процесса и своеобразным световым режимом вследствие обилия щебня и выдвинутых на поверхность известковых пород светлого тона. В этих условиях мы встречаем очень разреженную растительность с проективным покрытием, не превышающим 15—20%, а местами не более 5%, представленную в своем большинстве мелколистными ксероморфными полукустарниками со стелющимися побегами и сильно развитым опушением.

Из наиболее распространенных растительных ассоциаций в подобных местообитаниях следует назвать:

1) Sideritis taurica + Onosma stellulatum,
2) Salvia scabiosaefolia + Thymus Callieri,
3) Thymus Callieri + Onosma stellulatum.

Необходимо отметить, что растения-подушки занимают значительное место в растительном покрове, но они малочисленны в видовом отношении. Среди них наиболее распространенным видом является *Paronychia cephalotes* (M. B.) Bess.

Преобладание полукустарников среди других жизненных форм безусловно свидетельствует об их высокой приспособленности к засушливым условиям среды и выдвигает вопрос о необходимости детального изучения данной жизненной формы.

Полукустарники как жизненная форма

Определение полукустарника как жизненной формы давалось многими исследователями, и в этом вопросе не было больших расхождений. Еще в 1794 г. акад. В. М. Севергин в своей книге „Начальные освоения естественной истории“ писал: „Турнефор причисляет к травам и кустарники, коих стебель имеет мало твердости и умирает обыкновенно зимою“ (т. I, стр. 68). Из этого следует, что Турнефор не выделял полукустарники в особую жизненную форму, но дал им характеристику, которая по существу мало отличается от определения их в наше время.

Наиболее характерной чертой полукустарника и до сегодняшнего дня принято считать отмирание однолетних неодревесневших концов стеблей. Так, Е. Варминг (1902), И. П. Бородин (1928), В. И. Талиев (1933), Дю-Ри (Du-Rietz, 1931), В. В. Алехин (1938) дают по существу однородные определения, сводящиеся к тому, что полукустарники имеют травянистые, отмирающие верхушки побегов и древеснеющие, многолетние нижние части стеблей.

Таким образом критерием при определении жизненной формы „полукустарник“ является способность или неспособность к частичному одревеснению побега. Однако известна большая экологическая группа склерофитов, характеризующаяся склерофикацией опадающих однолетних побегов. Из этого следует, что одревеснение побегов не всегда может быть причиной их многолетия.

М. В. Сенянинова-Корчагина (1949) критерием для определения жизненной формы полукустарника выдвигает образование перидермы, а отмирание побегов принимается только как следствие: „...повидимому, признак отмирания или неотмирания для классификации жизненных форм не всегда приемлем“ (стр. 78). Надо отметить, что этот новый критерий неудачен, так как пробкой могут покрываться и отмирающие стебли ксерофитов в период засухи; и, наоборот, имеются противоположные факты, когда образование пробки происходит только на третий год, как, например, у эфедры. Следовательно, образование пробки не может служить критерием для характеристики жизненной формы полукустарника.

В принципах построения классификации полукустарников наблюдается большое разнообразие; так, например, А. В. Прозоровский (1940) свою классификацию пустынных цветковых растений основывает на различном сочетании многолетности побегов с их одревеснением. К полудеревянистым растениям он относит и полукустарники с полукустарничками. В. С. Закржевский и Е. П. Коровин (1935) для полукустарников пустыни Бетпак-дала дают классификацию по форме листьев. Дю-Ри (1931) классифицирует полукустарники по форме роста. В. Ф. Васильев в 1944 г., подчеркивая, что меловые эндемы являются полукустарниками, классифицирует их, выдвигая своеобразный принцип — коррелятивную связь между формой перезимовывания и анатомической структурой надземных органов растений. В связи с тем что эволюция цветковых шла от древесных форм к травянистым, принято считать, что и полукустарники произошли от кустарников. Продвигаясь на север, кустарники южного происхождения не получали достаточно тепла и не успевали выработать древесину, а поэтому зимой кончики их веток отмерзали. Здесь проводится та же мысль, что причина многолетия побегов лежит в их одревеснении. М. В. Сенянинова-Корчагина (1949) высказала гипотезу о том, что при переходе кустарников из субальпийских условий в альпийскую зону на молодых концах веток пробка не могла развиться, и поэтому, оставаясь травянистыми, они отмерзали

зимой. Это привело к выживанию низкорослых и морозостойких форм. Здесь та же идея происхождения полукустарников от кустарников.

Подводя итог, следует сказать, что определение понятия „полукустарник" основано на частичном отмирании однолетних побегов, классификации полукустарников построены на разных принципах. Представление о происхождении полукустарников от кустарников является общепринятым.

Сравнивая полукустарники, которые преобладают среди других жизненных форм на каменистых обнажениях и щебнистых осыпях, можно различить две основные формы их габитуса. Одни полукустарники, независимо от их систематического положения, напоминают кустарнички. Их основную надземную массу составляют многолетние вегетативные побеги, а генеративные развиты незначительно и мало облиствены. Другие полукустарники напоминают собою травянистые многолетники, так как их вегетативные надземные побеги незначительны по сравнению с пышно развитыми генеративными и многолетние побеги составляют меньшую часть растения. Это внешнее различие послужило основанием для предварительного деления полукустарников на две группы — древесные и травянистые.

1. Полукустарники древесного типа

Первоначальному анализу были подвергнуты полукустарники так называемого древесного типа, т. е. по габитусу ближе стоящие к кустарникам; к этой группе относятся: *Fumana procumbens* Mill., *Helianthemum Steveni*, Puer. *H. chamaecistus* Mill. (сем. *Cistaceae*); *Genista albida* Willd. (сем. *Leguminosae*); *Thymus Callieri* Borb., *T. pseudohumillimus* Klok., *Teucrium polium* L., *T. chamaedrys* L. (сем. *Labiatae*). Для примера будут разобраны только некоторые из них.

Fumana procumbens Mill. (*Cistaceae*)

Fumana procumbens широко распространена по каменистым обнажениям и крупнощебнистым осыпям в районе Нового Света, Судака и на массиве Агармыш; это растение представляет собой рыхлый, распростертый по почве полукустарничек, около 25 см в диаметре. От корневой шейки *F. procumbens* отходят стелющиеся многолетние побеги до 15 см длины, с очень укороченными междоузлиями. Количество годичных слоев в этих побегах почти соответствует возрасту растения в корневой шейке. Опушенные однолетние побеги не свыше 7—8 см длины, их верхние междоузлия вытянуты, нижние укорочены. Листья линейные, сидячие, почти голые, в среднем до 1 см длины.

Строение листа изопалисадное, по четыре ряда палисадной ткани сверху и снизу. Характерно наличие обкладки вокруг пучков из двух рядов крупных паренхимных клеток. При этом клетки внешнего ряда заполнены кристаллами оксалата кальция, а внутренние — дубильными веществами. Средний диаметр клеток верхнего эпидермиса 50.6 μ, нижнего — 55.5 μ.

Весь габитус этого растения свидетельствует об угнетении роста. Наряду с однолетними побегами под воздействием экологических факторов отмирают частично и многолетние, чем и объясняются небольшие размеры растения. Отмирание однолетних вегетативных побегов происходит в два этапа: к концу первого вегетационного периода побеги отмирают на $^2/_3$ или $^3/_4$ своей длины до нижних сближенных узлов; к началу следующей вегетации они или совсем отмирают, или, в случае развития почек в остающихся узлах, превращаются в двухлетние ветви.

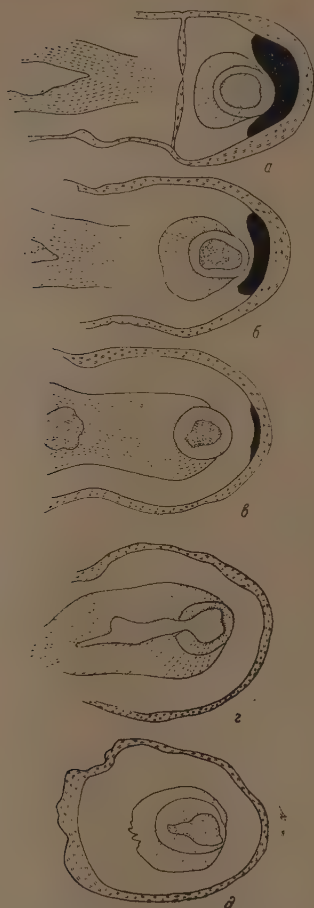


Рис. 1. Процесс отмирания почки возобновления на однолетнем побеге *Fumana procumbens* Mill. В верхнем узле отмершие ткани почечного луча обозначены черным. *а* — во втором жизнедеятельном узле процесс отмирания (обозначение черным) охватывает только ткани коры в связи с наличием восходящей дифференциации вторичной древесины. Присутствие между побегами пробки свидетельствует о том, что срез прошел выше слияния побегов; *б* и *в* — интенсивное образование элементов вторичной древесины приостанавливает процесс отмирания с противоположной стороны; *г* — слияние сердцевин побегов; *д* — нарастание второго годичного кольца произошло только со стороны развивающегося побега.

Таким образом, далеко не все вновь возникшие побеги увеличивают собою вегетативную массу растения. В отличие от однолетних вегетативных побегов, генеративные побеги после плодоношения отмирают сразу целиком. Эту разницу в характере отмирания можно объяснить стадийной зрелостью генеративного побега, т. е. после плодоношения все его ткани, состарившись, отмирают.

Почки возобновления сосредоточены главным образом на каудексе. Корень стержневой, придаточных корней нет, поэтому *Fumana procumbens* никогда не встречается на мергелях, а растет на более мягких известковых породах или грубо-скелетных, щебнистых почвах.

Все элементы древесины трех-, четырехлетних побегов очень толстостенны и мелкоклетны — на 1 мм^2 приходится 5344 клетки. Разница в величине весенних и осенних сосудов очень резкая, чем и объясняется кольцепоровость древесины: средний диаметр весенних сосудов 32.1 μ, осенних — 14.4 μ, в 1 мм^2 помещается 656 сосудов.

Основную массу древесины составляют трахеиды, сосуды и либриформ, вазицентрической паренхимы мало. Лучи однорядные, их клетки содержат большое количество дубильных веществ. Одревеснение элементов ксилемы полное. У *Fumana procumbens* наблюдается заядрение в корне и стебле.

Приведу пример серийного анатомического анализа однолетнего вегетативного, как обычно не до основания отмершего побега, у которого 4—5 сближенных узлов остались живыми на зиму. В верхнем узле почка возобновления отмерла по всему почечному лучу до сердцевины. По короткому междоузлию омертвение тканей коры и древесины продвинулось к следующему, второму жизнедеятельному узлу. Над ним процесс отмирания уже не затрагивал тканей древесины, а охватывал только ткани коры (рис. 1, *а*), что свидетельствует о затухании процесса отмирания. Это связано с тем, что в этот второй узел с противоположной стороны входил побег, развивающийся из почки.

Согласно исследованиям В. Г. Александрова и О. Г. Александровой (1932), развивающийся побег стимулирует деятельность камбия и вызывает восходящую дифференциацию вторичной древесины

над веткой. Это и оказало влияние на ослабление процесса отмирания над узлом, так как формирование новых элементов сопровождается повышением жизнедеятельности.

Анализируя дальше второй узел, мы видим, что навстречу нисходящему веточному следу в прошлогоднем побеге интенсивно образуются элементы вторичной древесины, а с противоположной стороны отмирание охватывает все меньшее количество тканей (рис. 1, *б* и *в*).

Таким образом, процесс новообразования, сопровождающийся повышенным обменом веществ в формирующихся тканях, задерживает процесс отмирания.

После слияния сердцевин побегов становится хорошо заметным, что нарастание древесины произошло только со стороны входящего побега, а не по всей окружности стебля. С противоположной стороны уже не наблюдается отмирания тканей (рис. 1, *г* и *д*). В междоузлии мы видим ту же картину, т. е. нарастание древесины только со стороны продвижения веточного следа.

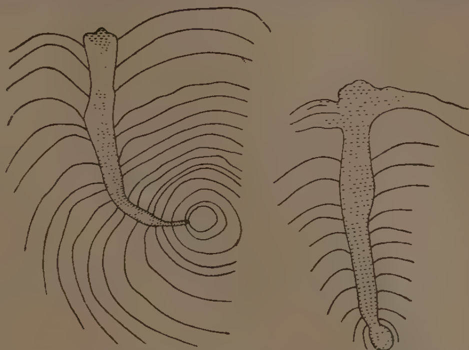


Рис. 2. То же, что на рис. 1. Почечные лучи, закладывающиеся при формировании побега, доходят до сердцевины.

Аналогичный процесс постепенного и неравномерного образования годичных колец древесины был прослежен и на совершенно здоровых однолетних и многолетних побегах, с той только разницей, что вновь образующийся сектор древесины, под влиянием вхождения многолетнего побега, становится гораздо бо́льшим по окружности и иногда почти соединяется с противоположной стороны. Таким образом, неравномерное развитие вторичной древесины у полукустарников является вполне нормальным процессом, а отмирание только усиливает это явление, доводя его до крайних пределов, так как со стороны мертвого побега нет питания, в результате чего и происходит исключительно односторонний рост. В связи с этим у полукустарников часто встречается совершенно смещенный центр древесины. Факты одностороннего роста древесины в результате отмирания для полукустарников Бетпак-дала отмечают В. С. Закржевский и Е. П. Коровин (1935). Согласно О. Н. Радкевич (1940), частичное усыхание ксерофитов ведет к специфической структуре, вызывая односторонний вторичный рост.

Прослеживая почечные следы, можно наблюдать, что в одних случаях они доходят до сердцевины (независимо от количества годичных слоев), что характерно для почек, закладывающихся при формировании побегов (рис. 2), в других же случаях почечный след упирается в определенный годичный слой, не доходя до сердцевины, что особенно типично для корней (рис. 3).

Тем же методом серийных срезов исследовались вегетативные побеги различного возраста и с разной степенью отмирания. При этом было установлено, что отмирание веточного следа двухлетнего побега проходит из первого узла по междоузлию до второго жизнедеятельного узла, где обычно и затухает. Отмирание веточных следов трехлетних побегов продвигается во второй узел, и здесь можно наблюдать два случая: 1) в узле не было процессов отмирания, входящие побеги

жизнедеятельны, и имелись почечные лучи; при такой ситуации отмирание прекратилось под влиянием более энергичного процесса возобновления, сопровождающегося повышенным обменом веществ (рис. 4, *а*); 2) во второй узел входили два отмерших побега (двухлетний и однолетний), и единственный почечный след был также мертвым; в этом случае отмирание, усилившись, пошло глубже, до третьего узла, и продвигалось до тех пор, пока не встретило на корневой шейке более активного процесса возобновления (рис. 4, *б*).

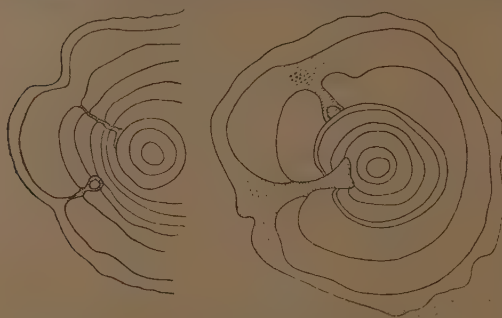


Рис. 3. То же, что на рис. 1. Лучи придаточных почек упираются в определенный годичный слой.

Таким образом, неоднократно прослеживая подобные явления, можно сказать, что процесс отмирания в разных узлах растения то усиливается, то опять затухает, в зависимости от энергии возобновления в узловых зонах. Согласно Н. П. Кренке (1940), с возрастом степень омоложения, выражающаяся в новообразовании и развитии молодых структур, падает, и тогда отмирание берет верх. С этой точки зрения становится понятным, почему у старых экземпляров *Fumana procumbens* процесс отмирания доходит до каудекса.



Рис. 4. То же, что на рис. 1 *а* — процесс отмирания (обозначено черным) прекратился в нижележащем узле в связи с наличием в нем жизнедеятельных почек и побегов; *б* — отмирание побегов (обозначено черным) продвигается почти до каудекса, где только и встречает более активный процесс возобновления и поэтому приостанавливается.

Примененный метод серийных срезов побегов и листьев различного возраста позволил выяснить вопрос о заложении периферической пробки.

Было установлено, что старение листа начинается еще при совершенно зеленой пластинке и выражается в опробковении ткани рубчика листа под узлом. Одновременно с этим процессом на границе ткани рубчика листа с корою стебля (в субэпидермальном слое) образуется пробковый камбий, а затем и феллодерма. Заложение пробкового камбия без отмирания клеток рубчика листа не было обнаружено.

Поэтому можно сделать вывод, что растение, борясь за свое существование, реагирует на отмирание энергичным новообразованием.

Подобные наблюдения были сделаны О. Н. Радкевич (1940) и В. К. Василевской (1938), которые установили, что при партикуляции живые ткани изолируются пробкой от мертвых партикул благодаря вновь возникшему феллогену на их границе.

Helianthemum Steveni Puer. (*Cistaceae*)

Helianthemum Steveni — маленький, корявый и микрофильный полукустарник, со стелющимися вегетативными побегами и с поднятыми вверх генеративными. Высота вегетативных побегов не превышает 6—8 см, узлы очень сближены (3—5 мм). Возраст многолетних побегов близок к возрасту корневой шейки. Генеративные побеги редко облиствены и достигают в среднем 8—10 см, их междоузлия, кроме самых нижних, растянуты до 1.5 см. Корень стержневой, придаточных корней не образуется.

Листья мелкие, не превышают 1 см длины, узкоовальные, со слегка завернутыми краями, сверху покрыты редкими волосками, снизу беловойлочные. Устьица с обеих сторон. Палисадная ткань выражена четырьмя слоями длинных узких клеток. Хлоренхима нижней стороны листа состоит из прямоугольных коротких клеток. Межклетники очень незначительны. Пучковая обкладка выражена слабее, чем у *Fumana procumbens*, в ее клетках присутствуют дубильные вещества. Средний диаметр клеток верхнего эпидермиса 32.8 μ, нижнего — 41.4 μ.

Основная масса трех-четырехлетней древесины состоит из трахеид. Сосудов, либриформа и вазицентрической паренхимы очень мало. Все одревеснелые элементы ксилемы очень толстостенны и мелкоклетны: на 1 $мм^2$ приходится 5216 клеток различных элементов древесины. Диаметр весенних сосудов в среднем равен 31.8 μ, диаметр осенних сосудов в среднем равен 11.1 μ, периферическая пробка развивается на второй год.

Процессы отмирания идут тем же порядком, что и у *Fumana procumbens*, а именно: однолетние вегетативные побеги к зиме отмирают на $^3/_4$ своей длины до сближенных узлов. На следующий сезон, при развитии в них почек, оставшиеся части побегов превращаются в двухлетние, в случае же отсутствия возобновления гибнут совсем.

Отмирание веточного следа однолетнего побега обычно прекращается в зоне первого жизнедеятельного узла старшего порядка. Этот же процесс у веточных следов двух-трехлетних побегов продвигается через первый узел по междоузлию до второго узла. Здесь, в зависимости от наличия или отсутствия жизнеспособных почек и побегов, процесс может остановиться или продвигаться глубже.

Генеративные побеги после плодоношения отмирают целиком до первого узла вегетативного побега. Заядрение также свойственно и *Helianthemum Steveni*, хотя в меньшей степени, чем для *Fumana procumbens*.

Genista albida *Willd*. (*Leguminosae*)

Genista albida представляет собою маленький полукустарник, похожий на карликовое деревцо с хорошо выраженным коротким главным стволиком, от которого отходят почти под прямым углом раскидистые многолетние ветви. Моноподиальное ветвление с отмиранием верхушечной почки сменяется симподиальным, поэтому главная ось короткая. Возобновление побегов происходит главным образом от наиболее молодых частей растения, очень интенсивное, сразу много прутьевидных побегов выходит из одного узла.

Многолетние побеги почти одного возраста с главным стволиком (16—18 лет при 20-ти годах в корневой шейке). Генеративные побеги представляют собою цветы на коротких цветоножках. Корень стержневой. Придаточных корней нет.

Листья опушены однолетними волосками. Кутикула сильно развита. Эпидермис крупноклетен. Средний диаметр клеток верхнего эпидермиса — 53.0 μ. Погруженные устьица с обеих сторон. Строение листа изопалисадное, 2—3 слоя короткой крупноклетной палисадной ткани.

Механических пучков нет. В противоположность трехлакунному листовому следу большинства бобовых, у *Genista albida* листовой след из одного пучка, так как проводящие пучки листа в коротком черешке сливаются в один общий.

Отмирание веточных следов однолетних, двухлетних, иногда и трехлетних побегов задерживается в зоне первого жизнедеятельного узла старшего порядка, не продвигаясь глубже. Это происходит в связи с тем, что узловые зоны характерны большой энергией возобновления, так как в них сосредоточено большое количество почек с тканью меристематического характера, а следовательно, повышен обмен веществ, который и оказывает тормозящее влияние на отмирание. Поэтому у *Genista albida* отсыхание многолетних побего происходит в меньшей степени, чем у видов сем. *Cistaceae*.

Почечные лучи, как показали серийные срезы, доходят до сердцевины, что говорит об их раннем заложении. Древесина трех-четырехлетних побегов мелкоклетна: на 1 мм^2 приходится 5008 клеток различных гистологических элементов. Годичные слои нечетко выражены. Средний диаметр весенних сосудов 35.7 μ, осенних 21.7 μ, в 1 мм^2 помещается в среднем 240 сосудов.

Либриформ очень мал. Основную массу составляет древесная паренхима (терминальная, вазицентрическая и диффузная). Клетки однорядных (реже, двухрядных) лучей и древесной паренхимы одревесневают очень слабо.

В отмерших годичных слоях крупные сосуды закупорены тиллами, а мелкие не закупорены, поэтому здесь нельзя говорить о процессе заядрения. Закупорка крупных сосудов тиллами, согласно А. С. Тимофееву (1927), свидетельствует о недостаточном водном режиме.

Среди каменистых местообитаний Агармыша и Судака много представителей семейства *Labiatae*, между которыми встречаются полукустарники как древесного типа, так и полукустарники, ближе стоящие по своему габитусу к травянистым многолетникам. К первым можно отнести виды родов *Thymus* и *Teucrium*, ко вторым — *Sideritis taurica* и *Salvia scabiosaefolia*.

Из морфолого-анатомического описания вышеприведенных полукустарников видно, что они обладают признаками, сближающими их с древесными формами; к таковым можно отнести:

1) Преобладание в надземной массе растения многолетних побегов, почти достигающих возраста корневой шейки.

2) Развитие генеративных побегов на вегетативных в виде цветов на коротких цветоножках или незначительно развитых и слабо облиственных плодущих побегов.

3) Быстрое затормаживание процесса отмирания в связи с наличием в узловых зонах меристематической ткани почечных лучей с активным обменом веществ.

4) Заядрение в корне и стебле у представителей сем. *Cistaceae*.

5) Наличие в родах *Fumana* и *Genista* только древесных форм, а в роде *Helianthemum* их преобладание.

2. Полукустарники травянистого типа

Сюда относятся, как сказано выше, полукустарники, напоминающие по внешнему виду травянистые многолетники, так как у них однолетняя травянистая масса преобладает над многолетней и сравнительно мощно развиты генеративные побеги; к этой группе относятся: *Sideritis taurica* M. B., *Salvia scabiosaefolia* Lam. (*Labiatae*), *Linum Pallasianum* Schult., *L. tauricum* Willd., *L. hirsutum* L., *L. tenuifolium* L., *L. austriacum* L. (*Linaceae*), *Asperula glauca* Bess. (*Rubiaceae*) и *Artemisia maritima* L. (*Compositae*). Для примера ниже описано несколько растений.

Sideritis taurica M. B. (*Labiatae*)

Sideritis taurica является одним из самых типичных растений каменистых местообитаний нагорного Крыма, что отмечалось многими исследователями.

Sideritis taurica — полукустарник до 30 см высотою с очень ксероморфным обликом благодаря белому войлочному опушению листьев и стеблей.

Листья достигают до 5 см длины, густо покрыты многоклетными покровными и железистыми волосками. Устьица расположены главным образом на нижней стороне. Клетки эпидермиса с тонкими оболочками и очень слабо кутинизированы, в них содержатся хлоропласты. Наличие губчатой ткани характерно для средней части пластинки, а ближе к краям лист становится изопалисадным (2 ряда палисадной ткани снизу и сверху).

Клетки хлоренхимы богаты маслом. Механические ткани выражены крайне слабо. Сочетание изопалисадности с войлочным опушением встречается редко, чаще оно коррелируется с дорзивентральным строением хлоренхимы листа.

Генеративные побеги большие, облиственные, междоузлия их вытянуты и после плодоношения отмирают целиком. В связи с сравнительной мощностью веточного следа, их отмирание может пройти в корень, если в каудексе его не остановит более активный процесс возобновления. Многолетние побеги очень коротки, немногочисленны и не достигают возраста корневой шейки. Однолетние побеги в большом количестве возникают на старых ветвях и на каудексе.

Здесь мы встречаемся с таким явлением, когда большинство побегов переходит из фазы вегетативной в генеративную. Побеги этих фаз только различны между собой. Междоузлия генеративных побегов очень вытянуты. Побег в 20 см длины имеет 5—6 вытянутых междоузлий и у основания 3—4 сближенных узла, в то время как вегетативный побег в 5 см длины имеет до 10 сближенных узлов. Эти побеги отличаются также и по анатомическому строению. Вегетативные побеги раза в три толще генеративных за счет большего развития сердцевины и коровой паренхимы. Пучковая структура дольше сохраняется у вегетативных побегов, так как у них имеет место более продолжительный первичный рост и растянута фаза протоксилемы. Ткани генеративного побега очень склерофицированы, клетки сердцевины имеют одревесневшие оболочки и опробковелую эндодерму.

Пробка у генеративных побегов образуется путем опробковения клеток коры, которое начинается с опробковения эндодермы, пробковый камбий здесь не закладывается. У вегетативных же побегов пробка образуется от феллогена, закладывающегося в субэпидермальном слое коры при отмирании ткани рубчика листа.

Древесина трех-четырехлетних побегов твердая, рассеяннопоровая, и переход от весенних сосудов к осенним происходит постепенно: на 1 мм^2

в среднем приходится 3744 различных гистологических элементов древесины; на 1 мм² в среднем приходится 304 сосуда; средний диаметр весенних сосудов 29.2 μ, осенних — 16.0 μ.

Одревеснение всех элементов полное, в том числе и клеток сердцевины. Наибольший процент элементов древесины падает на толстостенный либриформ (количество которого с возрастом увеличивается). Древесной паренхимы мало. В толстостенных клетках двух- и трехрядных лучей (редко однорядных) содержится много запасного крахмала, дубильных веществ и масла, особенно в молодых побегах.

При отмирании сосудам свойственна закупорка, но организованного процесса заядрения нет. Корень стержневой.

Linum Pallasianum Schult. (*Linaceae*)

Linum Pallasianum — один из древних видов рода, представляет собой полукустарничек около 15 см высоты. Характерен тем, что имеет глубокое заложение корневого узла на глубине 10—15 см, Каудекс растянут на 4—6 см и от него отходят вертикальные ветвящиеся корневища, которые имеют междоузлия в среднем около 2 см длины. Узлы надземных вегетативных побегов сближены до 0.5 см, и высота их не превышает 2—3 см. На их концах скучены листья до 0.5—1 см длины.

Листья покрыты одноклетными короткими волосками, полость которых заполнена слизью. Эпидермис очень крупноклетен: средний диаметр клеток верхнего эпидермиса 62.9 μ, нижнего эпидермиса — 59.6 μ. Эпидермальные клетки богаты слизью. По краям листа иногда встречается двухслойный эпидермис. Строение листа изопалисадное (по два слоя палисадной ткани), механические ткани отсутствуют.

Большинство вегетативных побегов, переходя в генеративную фазу, достигает 10—13 см длины, узлы их вытягиваются на расстояние 0.5—1 см и становятся облиственными. После плодоношения, как стадийно старые, они отмирают целиком до узла кущения. В связи с их мощным веточным следом, отмирание проходит по коротким многолетним побегам в корневую шейку.

Часто бывает, что в одном узле кущения сосредоточено несколько генеративных побегов, тогда после плодоношения отмирает и сам узел кущения, поэтому редко встречаются побеги, имеющие более 5 лет при возрасте растения 11—15 лет.

Древесина многолетних побегов мелкоклетна. Годичные слои выражены, но переход от весенней древесины к летней совершается постепенно: на 1 кв. мм в среднем приходится различных гистологических элементов древесины 3808; на 1 кв. мм в среднем приходится сосудов 224; средний диаметр весенних сосудов 60.1 μ, осенних сосудов — 33.5 μ.

С возрастом появляются одревесневающие лубяные волокна и становится несколько больше клеток либриформа, но основная масса древесины также остается состоящей из трахеид. На боковых стенках сосудов часто встречаются перфорации.

Веточные и почечные щели очень мощные, широкие и вносят с собою много паренхиматозных тканей. Их большое количество в узлах кущения является причиной образования рассеченной древесины, которая затем при неравномерном росте (усиленном процессе отмирания) становится лопастной. Наиболее ярко лопастная древесина выражена в каудексе, так как в нем много паренхиматозной ткани. Омертвение веточных следов часто доходит до каудекса и в нем останавливается под влиянием энергичного процесса возобновления.

Корню также свойственно образование рассеченной и лопастной древесины.

3. Полукустарники травянистого типа с мягкой древесиной

Здесь рассматриваются полукустарники травянистого типа, которые характеризуются наличием мягкой древесины, обусловленной чрезвычайной сближенностью узлов и скученностью листьев. К этой группе относятся такие ксероморфные полукустарники, как *Euphorbia petrophila* C. A. M. (*Euphorbiaceae*), *Matthiola taurica* Conti, *Alyssum montanum* L. (*Cruciferae*), *Onosma polyphyllum* Ldb., *O. stellulatum* W. K. (*Boraginaceae*). Для примера рассмотрим первое растение.

Euphorbia petrophila C. A. M. (*Euphorbiaceae*)

Euphorbia petrophila — один из наиболее ксероморфных полукустарников; по моим наблюдениям, он является константным видом ценозов наиболее засушливых местообитаний.

Высота *Euphorbia petrophila* не превышает 15 см. Отходящие от каудекса неветвистые вегетативные побеги приподняты над землей и имеют очень сближенные узлы (в среднем длина междоузлий до 3 мм). Эти побеги достигают 5—7 см высоты и несут только на концах очень сближенные (в виде кисточек) кожистые, ланцетные листья до 1 см длины, которые покрыты маленькими кутинизированными волосками в виде сосочков. Эпидермис листа крупноклетен: средний диаметр клеток верхнего эпидермиса 58.9 μ, нижнего — 56.4 μ.

Внешние стенки эпидермиса чрезвычайно утолщены, устьица, погруженные с обеих сторон, под ними большие воздухоносные полости. Мезофилл листа изопалисаден — три слоя палисадной ткани сверху и снизу. Имеются млечники.

Вегетативные побеги на второй или третий год превращаются в генеративные, при этом они достигают 10—15 см высоты, их верхние междоузлия растягиваются и весь побег становится редко облиственным. После плодоношения они отмирают вместе со своим трехлетним основанием. Таким образом, побеги не достигают возраста свыше 2—3 лет при общем возрасте растения в корневой шейке 23—25 лет. Реже встречаются случаи, когда от каудекса отходят короткие (1—2 см) многолетние побеги (7—9 лет), дающие второй узел кущения, от которого вновь отходят двух-трехлетние побеги.

Побеги генеративной фазы, в противоположность вегетативной, значительно склерофицированы, их отмирание, несмотря на двух-трехлетний веточный след, задерживается в каудексе, так как в нем сосредоточено большое количество почечных лучей и интенсивный обмен веществ в этой зоне приостанавливает отмирание тканей, поэтому партикуляция не встречается даже у 25-летних экземпляров. Стержневой, мало ветвящийся корень имеет мягкую структуру, с еще бо́льшим паренхиматозом, чем вегетативные побеги.

Периферическая пробка образуется на первом году жизни, ее образование начинается в субэпидермальном слое коры, граничащем с тканью рубчика листа. Процесс отмирания клеток рубчика листа (что является выражением старения листа) стимулирует образование пробкового камбия.

Описанные полукустарники травянистого типа объединяются следующими общими признаками морфолого-анатомического строения:

1) незначительный возраст многолетних побегов сравнительно с возрастом корневой шейки;

2) переход большинства побегов из вегетативных в генеративные и пышное развитие побегов генеративной фазы;

3) интенсивно идущие процессы отмирания в связи с мощностью веточных следов генеративных побегов и редким расположением почек в узловых зонах;

4) преобладание в родах *Linum*, *Sideritis* и *Euphorbia* травянистых жизненных форм.

Эти черты морфолого-анатомического строения вышерассмотренных полукустарников сближают их с травянистыми многолетниками.

Обсуждение результатов

Преобладание (и разнообразие) полукустарников в засушливых условиях восточного нагорного Крыма (каменистые обнажения и щебнистые осыпи) дают материал для изучения этой жизненной формы. Характерной чертой полукустарников является регулярное частичное отмирание не только однолетних, но и многолетних побегов под воздействием неблагоприятных условий среды.

Поэтому при их изучении основное внимание было обращено на процессы отмирания и возобновления, которые изучались в динамике и единстве. Необходимость изучения этих процессов в единстве диктуется наблюдениями, которые отчетливо показывают, что на отмирание тканей растительный организм отвечает усиленной энергией возобновления, и это обеспечивает путь к утверждению вида.

Применение метода серийного анатомического анализа позволило выявить, что по характеру отмирания органов следует различать два типа этого процесса:

1) отмирание генеративных побегов, связанное с окончанием плодоношения, т. е. стадийной старостью тканей и

2) отмирание вегетативных — стадийно более молодых побегов, непосредственно вызванное неблагоприятными условиями среды.

Характер отмирания генеративных побегов существенно отличается от характера отмирания как однолетних, так и многолетних вегетативных побегов. Генеративный побег к концу вегетационного периода, после плодоношения, отмирает целиком до каудекса или до узла, через который он входит в вегетативный побег, тогда как вегетативный побег к концу вегетации отмирает только на две трети или три четверти своей длины до сближенных узлов, и лишь на следующий сезон, в зависимости от процесса возобновления, решается его судьба. Если в оставшихся узлах будут развиваться почки, то побег превратится в двухлетний, в противном случае он совершенно отомрет до первого узла более старшего порядка. Таким образом, мы убеждаемся, что процесс отмирания находится во взаимодействии с процессом возобновления.

Это явление еще более ярко выражено при засыхании двух-трехлетних побегов. Отмирание побегов такого возраста, как правило, не останавливается в зоне первого узла более старшего порядка, а продвигается через первый узел по междоузлию до второго узла. И здесь могут быть две возможности:

а) Во втором узле имеются в наличии жизнедеятельные побеги и почечные щели с тканью меристематического характера. Процесс отмирания здесь затухает, так как на его продвижение оказывает тормозящее влияние повышенный обмен веществ в меристематических тканях.

б) Во второй узел входят отмершие побеги, и почечные следы оказываются мертвыми или отсутствуют. Тогда процесс отмирания не встречает тормозящего влияния активного обмена вещества и проходит глубже. Он может продвигаться до самого каудекса, где обычно и встречает наиболее интенсивный процесс возобновления, так как у полукустарников на корневой шейке сосредоточено большое количество почек.

Следовательно, процесс отмирания, вызванный неблагоприятными условиями среды, лимитируется энергией возобновления и в зависимости от этого в разных узловых зонах растения может усиливаться или прекращаться. Процесс возобновления в свою очередь зависит от возраста растения, так как, согласно Н. П. Кренке (1940), развитие молодых органов с возрастом сокращается, и тогда, следовательно, будут превалировать процессы отмирания.

Из вышесказанного вытекает, что характер процесса отмирания зависит от стадийной зрелости побега, а степень его продвижения прямо пропорциональна мощности отмирающего побега и обратно пропорциональна энергии процесса возобновления. Следовательно, изучение этих двух процессов в единстве дает возможность понять, как жизненная форма полукустарника образуется во взаимодействии процессов отмирания и возобновления.

Полукустарники, предварительно разделенные по внешнему виду — в зависимости от соотношения развития побегов — на древесные и травянистые, могут быть отнесены к ним также и по характеру отмирания и возобновления.

Полукустарники древесного типа характеризуются тем, что генеративные побеги развиваются в виде цветов на цветоножках или в виде небольших плодущих, мало облиственных побегов, возникающих на вегетативных побегах. Их отмирание после плодоношения происходит целиком и прекращается в первом узле вегетативного побега, так как веточный след их очень незначителен.

Отмирание однолетних вегетативных побегов (проходящее в две фазы), как правило, при наличии почечных лучей задерживается в зоне первого узла. Это происходит в связи с повышенным обменом веществ в меристематических тканях, который и оказывает тормозящее влияние на процесс отмирания. Отмирание веточных следов вегетативных побегов двух-трехлетнего возраста заходит дальше, распространяясь до второго или третьего нижележащего узла, т. е. до зоны, в которой процесс возобновления окажется сильнее процесса отмирания. Сравнительно быстрое прекращение процесса отмирания, связанного с наличием меристематических зон, дает возможность достигать возраста, близкого к возрасту корневой шейки.

Полукустарники травянистого типа характерны тем, что генеративные побеги являются продолжением развития вегетативных, большинство которых на 2-й и 3-й год переходит в генеративную фазу. Стадийно состарившись после плодоношения, они отмирают вместе со своим двух- или трехлетним основанием. Благодаря сравнительно мощному веточному следу процесс проходит до корневой шейки, переходя часто в корень; этому способствует также и то, что в узлах этих растений гораздо реже встречаются почки, так как они скоро превращаются в лист или побег (что характерно для трав).

В связи с более активным процессом отмирания у этих полукустарников надземные побеги имеют очень незначительный возраст сравнительно с корневой шейкой, а генеративные побеги составляют бóльшую массу растения, поэтому своим габитусом они и похожи больше на травянистые многолетники.

Сопоставляя различия в облике двух типов полукустарников, основанные 1) на соотношении развития вегетативных и генеративных побегов, 2) на возрасте вегетативных побегов, 3) на наличии почек возобновления в узловых зонах, 4) на степени отмирания побегов, и учитывая преобладание древесных жизненных форм в семействах и родах полукустарников древесного типа и, наоборот, преобладание травянистых жизненных форм в родах и семействах травянистых полу-

кустарников, — можно поставить вопрос о двух путях происхождения жизненной формы полукустарника.

Первый путь — происхождение от кустарников путем редукции однолетних и частично многолетних побегов под воздействием экологических факторов (общепринятая точка зрения); второй путь — от травянистого многолетника путем приобретения нижними узлами многолетности, в связи с усилением энергии возобновления (как реакции на отмирание), также под воздействием неблагоприятных факторов среды.

В том и другом случае процесс приспособления кустарников и травянистых многолетников к неблагоприятным условиям среды привел их разными путями к одному и тому же результату, а именно: в процессе эволюции выработалась более приспособленная к условиям существования жизненная форма полукустарника.

Доказательством того что эта жизненная форма является действительно наиболее приспособленной к тяжелым условиям среды, говорит сам факт господства полукустарников в наших пустынях (И. Борщов, 1865; В. И. Смирнов, 1912; Б. А. Келлер, 1907, 1923; А. В. Прозоровский, 1940).

Возможность происхождения полукустарников от травянистых многолетников могут подтвердить и экспериментальные данные: переход однолетних форм в многолетние с поднятием в горы (Bonnier, 1890, 1910) и обратное явление — воспитание многолетнего карликового полукустарника *Artemisia pauciflora* в хороших условиях увлажнения и питания, при которых растение дало пышное развитие и закончило жизнь как однолетник (Б. А. Келлер, 1934). Этот последний эксперимент говорит о том, что только под воздействием неблагоприятных условий среды *Artemisia pauciflora* превратилась из растения травянистого в полукустарник. Можно предположить, что если перенести полукустарник древесного типа в очень хорошие условия среды (оптимальные для него), то он превратится в кустарник, а не в травянистое растение. Поэтому, называя полукустарники древесным или травянистым типом, мы не только характеризуем их морфолого-анатомическое строение, но и определяем этим названием возможные генетические взаимоотношения между жизненными формами.

Полученные данные о соотношении развития вегетативных и генеративных побегов и об их отмирании и возобновлении дают возможность предположить, что отмирание вегетативных побегов под влиянием среды может иметь место во всех жизненных формах, но оно по-разному будет сочетаться с отмиранием стадийно старых (генеративных) побегов.

У деревьев и у кустарников стадийно старыми являются только цветоножки с цветами (за исключением спорогенной ткани), отмирание которых ввиду их незначительного веточного следа не продвигается дальше первого узла вегетативного побега. Отмирание вегетативных побегов под воздействием внешних условий происходит редко.

У полукустарников генеративные (стадийно старые) побеги развиты сильнее, чем у деревьев и кустарников, поэтому их отмирание может продвигаться по значительным веточным следам до корневой шейки и вызывает партикуляцию у полукустарников травянистого типа. Частичное отмирание как однолетних, так и многолетних побегов под воздействием неблагоприятных условий — явление закономерное, на которое растение отвечает усиленным возобновлением. У травянистых многолетников вегетативные побеги переходят в генеративные. При этом вегетативная фаза короткая, а побеги генеративной фазы мощно развиваются и превалируют над остальной массой растения, поэтому их отмирание (как стадийно старых после плодоношения) очень

активно благодаря мощности веточного следа. Оно всегда проходит в корень, вызывая партикуляцию, особенно сильно при падении с возрастом силы возобновления. Поэтому становится понятным, почему Г. Н. Высоцкий в 1915 г. считал явление партикуляции у травянистых многолетников явлением возрастным, а О. Н. Радкевич и Л. Н. Шубина (1935) партикуляцию у полукустарников относили к явлениям экологического порядка.

Выводы

I. Для характеристики жизненной формы полукустарника не могут являться критерием отдельные явления — отмирание, опробковение или одревеснение. Но взятые в диалектическом единстве отмирание и возобновление (с учетом характера и степени их выраженности) могут служить подобным критерием.

Пользуясь этим критерием, мы выделили два типа строения полукустарников — древесные и травянистые.

Полукустарники древесного типа характеризуются: 1) развитием генеративных побегов на вегетативных в виде цветов на цветоножках или незначительно развитых и слабо облиственных плодущих побегов; 2) сравнительно быстрым затормаживанием процессов отмирания веточных следов вследствие наличия в узловых зонах меристематической ткани с активным обменом веществ, который противодействует отмиранию тканей; 3) преобладанием в надземной массе растения многолетних побегов, достигающих возраста, близкого, к возрасту корневой шейки.

Полукустарники травянистого типа характеризуются: 1) переходом большинства побегов из вегетативных в генеративные и пышным развитием побегов генеративной фазы; 2) интенсивно идущими процессами отмирания вследствие мощности веточных следов генеративных побегов и редким расположением почек в узловых зонах стеблей; 3) незначительным возрастом надземных побегов сравнительно с возрастом корневой шейки, так как вегетативные побеги в большинстве случаев на второй-третий год переходят в генеративную фазу и после плодоношения отмирают со своим двух- или трехлетним основанием.

II. Учитывая, кроме типа строения, преобладание древесных жизненных форм в родах и семействах первого типа полукустарников и превалирование травянистых жизненных форм во втором типе, можно поставить вопрос о двух путях происхождения полукустарников.

Первый — от кустарников путем редукции однолетних и части многолетних побегов под воздействием экологических факторов.

Второй — от травянистых многолетников путем приобретения многолетности нижними сближенными узлами, в связи с усилением энергии возобновления (как реакции на отмирание), также под воздействием неблагоприятных факторов среды.

Следовательно, выделяя полукустарники древесного или травянистого типа, мы не только характеризуем их морфолого-анатомическое строение, но и определяем этим названием возможные генетические отношения между жизненными формами.

III. Периферическая пробка закладывается от феллогена, образующегося под узлом на границе ткани рубчика листа с корою стебля. Его образование есть реакция организма на старение и отмирание листа, которое начинается с опробковения тканей рубчика.

IV. Ксероморфные полукустарники восточного Крыма характеризуются сочетанием крупноклетности первичных тканей эпидермиса с мелкоклетностью вторичных тканей. Это объясняется формирова-

нием их в разных условиях: первичные ткани образуются в почке (где влияния засушливости условий произрастания значительно смягчены) и в более влажный период, тогда как вторичные ткани развиваются в засушливых условиях вегетации.

Приношу глубокую благодарность за повседневную помощь в работе профессору О. Н. Радкевич, доктору биологических наук В. К. Василевской и за ценные консультации — доктору биологических наук В. Г. Александрову.

ЛИТЕРАТУРА

Алехин В. В. (1938). География растений. — Александров В. Г. и О. Г. Александрова. (1932). О влиянии веток на структуру стебля травянистого растения. Тр. по прикладн. бот., генет. селекции, сер. 3, 2. — Бородин И. П. (1928). Краткий учебник ботаники. М.—Л. — Борщов И. (1865). Материалы для ботанической географии Арало-Каспийского края. Прилож. к т. *VII* Записок Акад. Наук, № 1, СПб. — Варминг Е. (1902). Распределение растений в зависимости от внешних условий. (Экологическая география растений). СПб. — Василевская В. К. (1940). Анатомо-морфологические особенности растений холодных и жарких пустынь Средней Азии. Уч. зап. Лен. Гос. унив., сер. биологич. наук, 14, *III*, 62. — Закржевский В. С. и Е. П. Коровин (1935). Экологические особенности главнейших растений Бетпак-Дала. Тр. Ср.-Аз. Гос. унив., *VIII*, 23. — Келлер Б. А. (1907). Из области полупустыни. Саратов. — Келлер Б. А. (1923). Степи, полупустыни и пустыни. Тр. Гос. Солонц.-мелиорат. инст., *1*, Воронеж. — Келлер Б. А. (1934). Основные установки и пути развития советской экологии. Сов. бот., 3. — Кренке Н. П. (1940). Теория циклического старения и омоложения растений. Сельхозгиз. — Прозоровский А. В. (1940). Полупустыни и пустыни СССР. Растит. СССР, 2 — Радкевич О. Н. (1940). Соотношение процессов отмирания и возобновления у растений. Тезисы доклада на совещании физиологов. — Радкевич О. Н. и Л. Н. Шубина (1935). Морфологические основы явления партикуляции у ксерофитов пустыни Бетпак-Дала. Тр. САГУ, сер. VIIIb, Ботаника, 25. — Севергин В. М. (1794). Начальные освоения естественной истории *1*. — Сенянинова-Корчагина М. В. (1949). К вопросу о классификации жизненных форм. Уч. зап. Лен. Гос. унив., сер. географич. наук, 5. — Смирнов В. И. (1912). Растительность в области реки Сары-су (Акмолинская обл.). Тр. почв.-бот. экспед., по исслед. колонизац. районов Азиатской России, ч. II, Бот. исслед., 1908. — Талиев В. И. (1933). Основы ботаники в эволюционном изложении. Сельхозгиз, М.—Л. — Тимофеев А. С. (1927). Материалы к выяснению процесса ядрообразования древесины. Журн. Русск. Бот. общ., 12, 3. — Bonnier G. (1890). Cultures expérimentales dans les Alpes et les Pyrénées. Revue Générale de Botan., v. 2. — Bonnier G. (1910). Le monde végétal. Paris. — Du Rietz G. Einar. (1931). Life forms of terrestrial flowering plants. Phytogr. Suecica *III*, I. — Solerder H. (1898—1899). Systematische Anatomie der Dicotyledonen. Stuttgart.

Ленинградский Государственный
университет им. А. А. Жданова

Б. А. Тихомиров

БЕЗЛЕСИЕ ТУНДРЫ И ЕГО ПРЕОДОЛЕНИЕ[1]

(Получено 9 XI 1952)

Господство человека над природой, как учит нас марксистско-ленинская философия, состоит в том, что человек, в отличие от всех других существ, умеет постигать законы природы и правильно их применять, управляя явлениями природы и изменяя их в желательную сторону.

Наиболее характерной чертой взаимосвязей между человеком и природой является ведущая, активная, преобразующая роль человека, целенаправленное использование и изменение им природных явлений и процессов на основе познания их закономерностей. Перед советской биологической наукой — широчайшие возможности познания закономерностей в живой природе и выяснения путей воздействия на природный процесс в интересах построения коммунистического общества.

Советские ученые-тундроведы выяснили ряд закономерностей в развитии природы тундры, которые можно использовать в целях ограничения ее стихий и обращения их на благо общества.

Возникает необходимость рассмотреть некоторые вопросы, связанные с природными особенностями Севера в целях определения путей наиболее рационального воздействия человека на природный процесс в тундрах, которыми занято около 14.5% территории СССР.

Пути воздействия человека на природу Севера

За годы после Октябрьской социалистической революции в нашей стране много сделано в направлении разумного воздействия на природу Севера, покорения ее стихий и ее использования в интересах народа. Пути воздействия человека на природу Севера разнообразны и не могут быть всесторонне рассмотрены в краткой статье; в частности, в целях развития сельского хозяйства на Севере можно наметить следующее:

1. Воздействие на природу и ее использование для земледельческого освоения территорий Севера. Этот путь воздействия связан с необходимостью повышения плодородия северных почв, акклиматизацией различных культурных растений и созданием новых сортов, дающих в условиях Севера наибольший производственный эффект.

За годы советской власти граница земледелия продвинулась к северу на многие сотни километров. Даже за последнее десятилетие она резко переместилась в тундру. Такое значительное изменение северных границ земледелия обязано, главным образом, неустанному труду практиков социалистического земледелия, а также деятельности коллектива уче-

[1] В настоящей статье излагается содержание доклада автора на заседании Ученого совета Ботанического института им. В. Л. Комарова АН СССР 5 XI 1952.

ных Полярного отделения Всесоюзного Института растениеводства и Института полярного земледелия, животноводства и промыслового хозяйства с его периферийной сетью. Особенно следует отметить, что за годы советской власти земледелие стало входить в быт местного аборигенного населения Севера.

2. Воздействие на природу Севера в целях развития оленеводства. В основе этот путь воздействия связан с организацией и рациональным использованием пастбищных территорий и в первую очередь, исходя из динамики и ритмики отрастания лишайников, с регулированием режима выпаса на зимних лишайниковых пастбищах. За годы советской власти в этом направлении проделаны многочисленные исследования, главным образом, сотрудниками Института полярного земледелия, животноводства и промыслового хозяйства, в результате которых установлены и выработаны научные основы для планомерного рационального построения пастбищного хозяйства на Севере.

3. Воздействие в целях развития домашнего животноводства также связано с организацией пастбищных территорий Севера, и в особенности, с созданием высокопродуктивных сенокосов для обеспечения животноводства кормами на продолжительный зимний период.

Анализ перечисленных трех путей воздействия человека на природу Севера показывает, что успешность и наибольшая эффективность их находятся в известной закономерной связи с северной границей леса.

Северная граница земледелия в СССР в открытом грунте в общих чертах приурочена к северной границе лесов и редколесий и лишь в некоторых местах не совпадает с ними, а выступает несколько севернее. Эти северные выступы земледелия связаны с особыми приемами агротехники, с защитой участков от северных холодных ветров особыми щитами или с благоприятным комплексом локальных природных условий. Упомянутая особенность не является простой случайностью, она связана с той благоприятной для земледелия микроклиматической и почвенной средой, которую создает лес на Севере.

Лес и редколесья являются также существенным фактором оленеводческого хозяйства. Б. Н. Городков (1935), отмечая эту зависимость, писал: „Не следует забывать, что леса на северном своем пределе имеют большое значение для оленеводов, которые укрываются в них во время метелей со своими стадами, не говоря о том, что они доставляют материал для поделок и топливо“ (стр. 30). Известно, что тундра является ареной оленеводства в основном только в летний, сравнительно короткий период, наиболее же продолжительное, суровое и ответственное зимнее время оленеводы проводят в лесотундре, на северном пределе лесов.[1] Редколесья также являются лучшими весенними пастбищами и местами для проведения отела оленей. Кроме того, именно к лесотундре и к южным пределам тундры приурочено наибольшее развитие кормовых лишайников, а рыхлый снег в этих районах позволяет полнее и с меньшими затратами их использовать.

Наконец создание прочной кормовой базы для домашнего животноводства на Севере теснейшим образом связано с правильным использованием деревьев и кустарников как средства предохранения от ветров и создания снежной защиты, столь необходимой для жизни луговых трав и повышения их урожайности. Как показала З. П. Савкина (1951), правильно используемая древесно-кустарниковая растительность позволит изменить в нужном направлении почвенно-клима-

[1] Можно лишь отметить в это время выезды на оленях в пределы тундры на охоту за песцами.

тические условия и воздействовать на природу лугов пойм северных рек в целях увеличения их продуктивности.

Следовательно, мы можем сделать вполне определенный вывод, что исторически сложившиеся пути развития земледелия, оленеводства и домашнего животноводства на Севере теснейшим образом связаны с полярными пределами лесов и редколесий. Природные особенности этих районов (редкостойные леса, лесотундра, редколесья) наиболее благоприятны для развития этих отраслей сельского хозяйства.

Безлесные пространства Севера до последних лет не подвергались активному сельскохозяйственному освоению или подвергались лишь частично в связи с исключительной суровостью их природы. И. Г. Эйхвельд (1937, 1938), много сделавший для продвижения земледелия на Север, справедливо выделяет районы океанического побережья и крайних пределов материковой суши в зону овощеводства исключительно в защищенном грунте.

Вряд ли найдется на земле другая арена жизни, где бы природные процессы до сих пор с такой силой вставали на пути человека, как это имеет место на крайних пределах суши — в безлесных пределах Севера. Местное, аборигенное население на Севере, стремясь взять от природы максимум, приурочило свою жизнь и хозяйство к южным пределам тундры, используя защиту леса от климатических невзгод как в летний, так особенно в продолжительный снежный период, часть которого проходит под мраком полярной ночи. Линия современных северных форпостов земледелия, основанного на передовой мичуринской агротехнике, как было показано выше, также проходит по границе лесов и редколесий.

Задача биологической науки заключается в том, чтобы, познав закономерности природных процессов на Севере и в первую очередь установив причины безлесия тундр, ограничить степень их неблагоприятного действия и наиболее эффективно использовать ресурс местной природы на пользу общества.

Принимая во внимание все сказанное, мы можем сделать вывод о том исключительном значении, которое имеет лесоразведение в мероприятиях по воздействию на природный процесс тундры.

Развитие земледелия, оленеводства и домашнего животноводства на Севере настоятельно требует воздействия на климат тундры с помощью лесоразведения, главным образом в целях защиты от ветра и повышения температуры воздуха и почвы, а следовательно, и создания необходимых условий жизни для сельскохозяйственных растений. Древонасаждение является также важной частью в проведении комплекса озеленительных мероприятий в городах и поселках.

В связи с этим вспоминаются высказывания крупнейшего русского геоботаника и лесовода Г. Н. Высоцкого (1950), который был активным поборником лесоразведения в тундре. Следующие его слова имеют прямое отношение к затрагиваемому вопросу: „Благоприятно ли для нас безлесье тундры (14% площади Союза)? Не было бы лучше, если бы леса доходили до краев земли нашей с их ценной продуктивностью и ценным влиянием на ту же тундру, но взятую в рамки, в сетки лесных массивов?“ (стр. 592).[1] И как бы отвечая на этот вопрос, Г. Н. Высоцкий пишет: „Есть основание считать, что и извечно безлесная тундра может поддаться лесокультурному напору“ (стр. 593).

Для выяснения вопросов о культуре леса в тундре Г. Н. Высоцкий (1950) выдвигает задачу поставить исследования и опыты. По его

[1] Цитируемая статья опубликована на украинском языке на десять лет раньше (Вiсоцький, 1940), однако до сих пор она не принималась во внимание при трактовке данного вопроса.

мнению, необходима организация станций „сначала хотя бы в лесотундре, по ее северным окраинам, где расположены площади тундры, которая недавно образовалась, чтобы были недалеко и площади «извечной» тундры“ (стр. 593).

Г. Н. Высоцкий призывает не медлить с этим делом. Он пишет (там же): „С этим необходимо спешить, так как лесное опытное дело по природе своего объекта (леса) медленное, а по северной окраине, где вообще прирост деревьев небольшой, — тем более“ (стр. 593). Наконец, важно отметить, что вопросы облесения тундры Г. Н. Высоцкий (1950) ставил в связи с культурными задачами на Севере: „Расширение площади лесов в лесотундре, надвигание перелесков на тундру, нисколько не противоречит культурным задачам края. Наоборот, оно идет им навстречу...“ (стр. 593).

К сожалению, эти мысли Г. Н. Высоцкого остаются до сих пор не реализованными в более или менее широких масштабах, хотя и появляются отдельные высказывания о важности облесения тундр, а Институт полярного земледелия, животноводства и промыслового хозяйства уже проводит опытное облесение отдельных участков тундры на своих станциях в целях создания микроклиматических условий, содействующих земледелию.

Решение задач облесения тундры вызывает необходимость рассмотрения вопроса о причинах отсутствия леса в тундре, о факторах и направлении современной динамики лесной границы, а также о биологических предпосылках создания лесных насаждений на Севере в целях более эффективного использования его природных ресурсов. Кратко рассмотрим эти вопросы.

О причинах отсутствия леса в тундре

В нашей отечественной ботанической географии вопрос о безлесии тундры являлся таким же актуальным и волновавшим многих исследователей в течение десятилетий, как вопрос о причинах безлесия степей в учении о степной растительности. Не имея возможности сейчас анализировать все взгляды, касающиеся причин отмирания лесных опушек и причин безлесия тундры, следует отметить их общую отрицательную черту, а вследствие этого — невозможность удовлетворить современным требованиям науки, а главное практическим устремлениям к преодолению безлесия. Такой общей чертой являлось отсутствие понимания сложных взаимосвязей различных явлений естественно-исторического процесса в условиях Севера.

Факторы, которые можно было привлечь для объяснения безлесия тундры, изучались оторванно друг от друга, затрагивались отдельные стороны явлений. Вследствие этого выдвигались различные климатические, почвенно-экологические, физиологические, геоморфологические и другие причины безлесия тундровых ландшафтов.

Следует указать, что до самого последнего времени основанием для объяснения причин безлесия тундр, вернее для объяснения причин гибели деревьев на Севере служила теория физиологической сухости тундровых почв (Кильман и др.).

Однако справедливость заставляет отметить, что, выдвигая эту теорию, исследователи вопроса безлесия тундры не сделали на границе леса ни одного физиологического эксперимента.[1] Никто не видел ни одного дерева, погибшего от физиологической сухости. Таким образом, экспериментально для тундровых условий эта теория доказана не была.

[1] На необходимость организации эколого-физиологических экспериментов в этой связи неоднократно указывал Б. Н. Городков.

Все заключения основывались на предположениях и чисто логических рассуждениях. Теория физиологической сухости долгое время господствовала в науке и отвлекала мысль ученых от истинного решения столь сложной биоценологической проблемы, как безлесие тундры. Не имея возможности подробно анализировать затронутый вопрос, укажу только, что теория физиологической сухости достаточно определенно отвергается для болотных местообитаний (Montfort, 1921) и для северных холодных почв (Данилов, 1948; Дадыкин, 1952) и др.

Мы не можем отрицать того, что в крайних условиях Севера, действительно, имеет место глубокий конфликт между потребностями древесных растений и комплексом жизненных условий. Однако нет оснований это противоречие сводить лишь к водному питанию растений.

Древесные растения, находясь в условиях значительного ограничения потребностей в отношении всего жизненного комплекса, за исключением света (тепло, влага, минеральная пища),[1] вместе с тем непрерывно приспосабливаются к постоянным изменениям среды. Теория физиологической сухости односторонне решает вопрос, закрывая возможности широчайшего использования приспособительных процессов у деревьев. Поэтому она не может служить теоретической предпосылкой для эффективного сельскохозяйственного освоения природы Севера. Можно лишь согласиться с В. П. Дадыкиным (1952) в том, что „представление о физиологической сухости холодной почвы не совместимо с мичуринской биологией, исходящей из диалектического метода“ (стр. 35).

При рассмотрении причин безлесия тундры взаимосвязи организмов различных биологических групп оставались без анализа. Средообразующая роль древесных растительных сообществ на северном пределе почти не учитывалась. В результате долгое время господствовала концепция о непреодолимости безлесия тундр, возникшая на основе этих ошибочных представлений.

На самом деле, однако, безлесие тундры есть сложное биоценологическое явление, связанное с развитием всего природного комплекса в целом. Хотя отдельные исследователи в прошлом (Бэр, Миддендорф, Танфильев и особенно Вильямс) и делали попытки объяснить внутренние противоречия этого процесса, однако, как правильно указал В. Б. Сочава (1940), причины безлесия тундр, т. е. вопрос о том, почему лес не растет на Севере, смешивали с вопросом о причинах отступания лесных опушек. По мнению В. Б. Сочавы (1940), большинство авторов, занимавшихся вопросами безлесия тундры, в сущности, объясняли не причины безлесия тундры, а причины отмирания опушек леса на северном пределе, так как анализ причин безлесия, в частности, например, несоответствие между испарением и поглощением воды деревьями, не может быть отнесен к тундре, ибо „деревья в тундре отсутствуют, следовательно, вовсе не испаряют и вовсе влагу не поглощают“ (стр. 181). Для разрешения же причин безлесия, по мнению В. Б. Сочавы, надо решить вопрос, почему лес не растет в тундре? Отвечая на этот вопрос, он видит причину в неблагоприятных условиях для прорастания семян и развития молодых всходов. „В безлесном тундровом фитоценозе возможность для дерева развиваться из семян представляется лишь в результате случайного совпадения благоприятных обстоятельств. В этом мы видим основную причину безлесия тундры“ (там же, стр. 187). Этот вывод и до сих пор не потерял своего значения.

---

[1] Как показали исследования Дадыкина с сотрудниками (Дадыкин, 1952), в условиях холодных почв растения в наибольшей мере испытывают дефицит в азотной пище. Повидимому, недостаток азотной пищи является одной из причин медленного роста древесных пород на северном пределе их распространения (см. также Вильямс, 1949, стр. 76).

Однако работа В. Б. Сочавы не основана на экспериментальном материале, а базируется на малочисленных случайных наблюдениях. В частности, автор при рассмотрении возобновления древесных пород принимает удовлетворительное плодоношение на Севере даже на стланиках и считает, что низкая всхожесть семян не сыграла бы отрицательной роли в безлесии, так как имеются факты приноса семян южными ветрами даже на сотни километров.

Наши наблюдения заставляют более сдержанно отнестись к этому априорному выводу В. Б. Сочавы. Действительно, еще Миддендорф (1867) отмечал обильное плодоношение на стланиках.

Однако проведенные исследования всхожести семян даурской лиственницы, собранных нами в Хатангской лесотундре в 1947 и 1948 гг. на деревьях и стланиках, показали полное отсутствие всхожих семян. На плохую всхожесть семян древесных пород на Севере указывали еще Кильман и целый ряд других исследователей. Даже достаточно далеко от предела леса на южных предгорьях Хибин, по данным Т. П. Некрасовой (1948, 1949), слабая всхожесть семян (от 3% в малоурожайные годы до 43.7% в высокоурожайные), а также расхищение семян птицами делают недостаточным количество семян для естественного возобновления ели. В настоящее время еще трудно определить причины низкого качества семян, для этого нужны специальные, в том числе эмбриологические исследования. Следует также учесть, что животный мир (представители орнитофауны и энтомофауны, грызуны и др.) является мощным фактором уменьшения семян древесных пород на их крайнем пределе распространения. До сих пор, к сожалению, данные о расхищениии семян представителями животного мира почти не привлекались к решению вопроса о безлесии тундры. Сложным и также до сих пор не решенным является вопрос о естественной транспортировке семян древесных пород в пределы тундры.

Из сказанного можно утверждать, что, помимо неблагоприятных условий, для сохранения всхожести и прорастания семян и сам по себе недостаток доброкачественного посевного материала является одним из факторов, препятствующих произрастанию леса в пределах тундры. Повидимому, весьма критическим периодом, в течение которого происходит понижение выживаемости молодых всходов, является весна с ее заморозками.

Выяснение причин безлесия тундры связано с изучением ряда вопросов. Основные из них следующие:

1. Семенная репродукция древесных пород на крайнем пределе их произрастания (количество, регулярность плодоношения, всхожесть и энергия прорастания семян, истребление их энтомовредителями, птицами и грызунами).

2. Возможности переноса всхожих семян на расстояние (учет в природе).

3. Развитие всходов в местных (тундровых) растительных сообществах, с учетом мохового и лишайникового покровов как фактора, ограничивающего прорастание в естественных сообществах. Влияние на всходы зоогенных факторов. Лесорастительные условия в тундре.

4. Дальнейшее развитие сеянцев в молодые деревца и во взрослые деревья с учетом разнообразия лесорастительных условий в тундре.

5. Влияние на молодые деревья и последующее их развитие всего комплекса биогенных факторов на фоне физико-географической среды.

Выяснение этих вопросов на крайних пределах тундры, стационарное исследование их в течение ряда лет, позволит нам быстрее и целесообразнее решать задачи преодоления безлесия тундр. Однако и то,

что мы знаем по этому вопросу, дает нам основание утверждать, что если человек будет планомерно снабжать южные пределы тундры доброкачественными семенами холодностойких древесных пород, а также способствовать развитию молодых всходов, создавая необходимые лесорастительные условия на определенных участках тундры, — лес в тундре может быть продвинут на значительное расстояние за современные северные пределы.

Следует иметь в виду, что до сих пор человек в установлении северной границы леса играл преимущественно только отрицательную роль. Тем не менее роль человека в динамике лесной границы исключительна по своему значению.

Значение человека в динамике северной границы древесной растительности

Роль человека в динамике северной лесной границы, на примере Исландии, была в свое время достаточно отчетливо отмечена еще Миддендорфом (1867): „Мы исторически можем проследить на ней, как ужасно там человек истребил лес“ (стр. 578),[1] и далее он добавляет: „Как скоро человек поселяется на пределе лесной растительности, так лес быстро начинает отодвигаться назад, и в подобных местах человеку столь же трудно, как в степях, а может быть и гораздо труднее, было бы восстановить прежнюю границу посредством искусственного разведения леса. Как для северной Европы, так и для Сибири можно привести доказательства, что при поселениях на пределе лесной растительности деревья отодвигаются назад вследствие истребления, проникающего туда вместе с человеком. Чем скорее уничтожены запасы, веками накопленные на пределе древесной растительности, чем медленнее и сомнительнее возобновление леса, тем быстрее отодвигается от человека предел древесной растительности“ (стр. 578. Разрядка наша, — *Б. Т.*).

Считая причиной гибели северных лесных опушек почвенные условия, Соммье (Sommier, 1885) отмечал, что иногда „человек также может содействовать уничтожению крайних к северу деревьев“ (стр. 328).

По мнению Поле (Pohle, 1903), „гибель лесных островов на Канине, а вероятно, и в восточных частях северо-восточной России вызывается человеком, вырубающим лес“ (стр. 113—114).

В другом месте Поле (1917) указал на то, что „человек своею деятельностью отодвигает границу леса к югу, хотя он мог бы продвигать ее к северу“. Многовековая деятельность человека (вырубка деревьев на дрова, для устройства песцовых ловушек, нарт и др.), по мнению автора, уничтожила многие лесные острова в тундре Европейского Севера.

Основатель учения о лесе Г. Ф. Морозов (1949) писал, что благодаря вырубкам на Севере „искусственно изменяется граница леса и тундры“ (стр. 393). Пользуясь данными Г. И. Танфильева о забола-

---

[1] В настоящее время у жителей Исландии появляется интерес к облесению безлесных тундровых пространств острова. Обращения научных учреждений Исландии к институтам Северной Америки, Канады и Скандинавских стран с просьбой о научной помощи в разрешении проблемы облесения остались безрезультатными. „Зато на севере страны существует небольшой лесок, выращенный из семян сибирской лиственницы, присланных советским ученым в 1938 году. Лесок этот стал гордостью и надеждой страны“ (Б. Полевой. В Исландии. „Правда,“ № 167 от 16 июня 1953 г.).

чивании лесных опушек на севере, Г. Ф. Морозов отмечал: „...по границе с тундрой под влиянием уничтожения леса легко может происходить заболачивание и, как следствие этого, надвигание тундры на лес" (стр. 401).

Влияние человека на уничтожение крайних северных лесных форпостов отмечается также многими советскими исследователями. Б. Н. Городков (1935) с полным основанием пишет: „За последние годы, в связи с продвижением промышленности на Север, воздействие человека сделалось особенно значительным. Беспощадно истребляются лесные острова в лесотундре Дальнего Востока и в бассейне реки Печоры. При медленности возобновления деревьев в тундровой зоне такие опустошения приведут к полному оголению страны от леса уже в ближайшие десятилетия, если не будут приняты меры защиты" (стр. 30. Разрядка наша, — *Б. Т.*).

А. Л. Биркенгоф (1932, 1933) основным фактором отмирания леса и наступления тундры на лес в бассейне Индигирки считает деятельность человека.

Л. Н. Тюлина (1937) приводит данные о влиянии человека на крайние лиственные редколесия лесного острова Ары-Мас на р. Новой, в бассейне р. Хатанги. По ее наблюдениям на некоторых участках с благоприятными условиями для роста лиственницы, последняя полностью отсутствовала благодаря опустошительным вырубкам. В последнее время влияние человеческой деятельности на отступание северной границы леса к югу отмечают В. С. Говорухин (1947, 1950) и Н. Я. Кац (1952).

Из приведенных высказываний видно, что хотя в нашем отечественном тундроведении и отмечалось влияние человека на динамику полярной границы леса, однако в общем этому вопросу уделялось недостаточное внимание. При анализе хода процессов отмирания и наступления лесов на их крайнем пределе до сих пор влияние человека оценивалось далеко не в полной мере.

Между тем, именно на Севере, при лимитирующих условиях для возобновления леса, этот фактор выступает с особенной силой. Воздействие человека на динамику древесной растительности нельзя ограничивать только непосредственной вырубкой, которая на Севере, в связи с низкими температурами зимы и необходимостью заготовки топлива, принимает опустошительные размеры, особенно в местах значительного сосредоточения населения. Около многих северных населенных пунктов, расположенных в лесотундре, территории, непосредственно примыкающие к поселкам, давно превратились в заболоченные и замоховелые открытые безлесные пространства.

Имеются данные о том, что с. Дудинка на Енисее, находящееся сейчас у крайних северных пределов распространения сибирской лиственницы, только немного более столетия тому назад было в полосе редкостойных лиственничных лесов, отдельные рощи которых достигали значительной густоты (Миддендорф, 1867).

Кроме непосредственной вырубки древесных пород, человек косвенно воздействует на изменение северной границы леса через оленеводство и пожары. Наблюдения Б. Н. Городкова (1929) свидетельствуют о сильном влиянии оленей, которые своими рогами уродуют молодые деревья у их северных пределов и губительно влияют на подрост. По данным В. Н. Андреева (1950), известны случаи, когда до 95% подроста леса на Севере уничтожалось оленями. Это воздействие особенно ощутимо осенью (август—сентябрь) и с каждым годом усиливается. Наиболее радикальной мерой, предохраняющей северные пределы лесов от опустошения, следует признать максимально быстрый прогон оленей через эти

наиболее уязвимые участки лесных форпостов в осеннее время (август—сентябрь).

Наконец, есть указания и на влияние пожаров на древесные породы у их крайних границ (Roder, Биркенгоф, Овсянников, Городков, Тихомиров и др.). Несмотря на благоприятное влияние огня, особенно на тепловые свойства местообитания, а также и на возобновление лесов, при неосторожном пользовании огнем человек уничтожает и уничтожал в прошлом значительные площади лесов на их северной границе.

Все отмеченные неблагоприятные воздействия человека на северную границу лесов происходят на наших глазах. Эти влияния на динамику лесной границы не были бы столь губительными, если бы они не были столь продолжительны. Необходимо иметь в виду, что кочевые предшественники современных народов Севера веками ежегодно два раза в год (весной и летом) проходили через северную границу леса, вырубая древесные породы, без попыток их восстановить.

Если принять во внимание, что возобновление древесных пород на северном пределе сильно ослаблено, то уничтожение подроста и взрослых деревьев могло привести к отмиранию опушек на значительных пространствах.

Таким образом, в течение длительного времени, измеряющегося столетиями, а вероятнее, тысячелетиями, человек только истреблял лес на северном пределе, не думая возмещать эти утраты. Во взаимоотношениях леса и тундры человек постоянно выступал на стороне тундры, против леса. В результате многовековых воздействий, без мероприятий по восстановлению, леса отступали на юг, освобождая все более и более обширные области для безлесной тундры.

В нашей стране, строящей коммунизм, не может далее продолжаться такое нерадивое отношение к лесу, столь дорогому на Севере.

Для того чтобы наметить более эффективные пути использования природы Севера и изменения ее с помощью древесной растительности, рассмотрим еще вопрос о колебаниях северного предела леса в наши дни.

О былом облесении территорий тундры и тенденциях изменения границы древесной растительности в наши дни

Тундра не была извечно безлесна. Как показывают исследования многих наших отечественных ученых, в послеледниковое время, несколько тысячелетий тому назад, древесная растительность продвигалась дальше на север, чем в настоящее время. Многочисленные остатки древесных пород и других бореальных видов в торфяниках, далеко за пределами современной полярной лесной границы, позволили нам в свое время выделить лесную фазу в послеледниковой истории растительности севера Сибири (Тихомиров, 1938, 1941, а, б). В этот период, именуемый периодом послеледникового термического, или, лучше, теплового максимума, древесные породы и слагаемые ими леса, а также болота с набором видов болотных растений, свойственных лесной зоне, простирались широкой полосой, достигающей несколько сот километров в области, занятые в настоящее время тундрой. Безлесными оставались, вероятно, лишь неширокая полоса на материке вдоль морского побережья, да острова Ледовитого океана. Наступившее за этим периодом похолодание сместило лесную растительность к югу. По данным Н. Я. Каца (1952), похолодание, вызвавшее отступание к югу бореальных элементов, имело место две тысячи лет тому назад. Именно это, последовавшее за лесной фазой отмирание лесов, наряду с отмеченной выше деятельностью человека в основном и опре-

делило современную линию древесной растительности на Севере. Большинство исследователей этого вопроса, в том числе и автор настоящей статьи, до сих пор объясняли отступание леса за счет нарастания значительной полосы тундры, климатическими колебаниями. В настоящее время, однако, нельзя ограничиваться только анализом одного этого фактора, хотя, конечно, и нельзя принижать его значение. Этот вопрос следует решать, принимая во внимание процессы саморазвития растительного покрова, на что совершенно правильно обращали внимание Г. И. Танфильев (1911) и В. Р. Вильямс (1949), а также с обязательным учетом хозяйственной деятельности человека. Без учета хозяйственной деятельности человека, как это было показано выше, нельзя правильно истолковать закономерности движения границ растительности на Севере. Совокупное действие всех перечисленных факторов (саморазвитие растительности в условиях определенной физико-географической среды, изменение климата, воздействие человека) и определяет современную северную границу лесов.

По мнению многих фитогеографов, регрессия полярной и вертикальной границ древесной растительности продолжается и в настоящее время. Эта точка зрения мотивируется наличием широкой полосы редколесий, а также фактами отмирания лесных опушек на северной границе лесотундры и отчасти в горах. В последнее время, однако, накапливаются данные, которые заставляют критически отнестись к гипотезе отмирания северной, а также и вертикальной границ растительности.

Среди советских тундроведов Л. Н. Тюлина была первой, кто на основании исследования лесной растительности у ее северного предела в бассейне рек Анадыря и Хатанги привела убедительные факты, свидетельствующие о том, что северные форпосты леса не отмирают, а продвигаются в тундру (1936, 1937). Вопреки наиболее распространенным воззрениям по этому вопросу, Тюлина установила активное возобновление и повышение жизнедеятельности и величины прироста даурской лиственницы в исследованных районах.

Соображения о продвижении лесов к северу в пределах Западно-Сибирской низменности высказывает В. С. Говорухин (1938, 1947), а в тундрах Европейской части СССР — В. Н. Андреев (1950). Положительное движение в тундру лесов из ситхинской и канадской елей на Аляске констатировал также Григгс (Griggs, 1934), в сев. Скандинавии, в сев. и вост. Канаде — Хустич (Hustich, 1939, 1948), а также на Лабрадоре — Хустич и Марр (Hustich, 1939, 1948; Marr, 1948).

Активное возобновление даурской лиственницы наблюдалось также и нами в редколесьях бассейна р. Хатанги. Молодые лески, в возрасте 35—40 лет, в районе наших наблюдений достигают сомкнутости крон 0.7—0.8, напоминая собою настоящие молодые леса в состоянии „жердняка“, типичные для лесной зоны.

Наконец, исследованиями, проведенными под нашим руководством аспирантом Восточно-Сибирского филиала АН СССР Г. И. Галазием в горных районах Восточной Сибири (Восточные Саяны, Хамар-Дабан), а также в Хибинах, установлено продвижение леса в горы, что вполне согласуется с данными С. Н. Недригайлова (1928) для Верхоянского хребта и бассейна р. Анадыря (Недригайлов, 1936), а также с нашими материалами, полученными для Урала (Тихомиров, 1941 а).

Все упомянутые исследования согласно свидетельствуют о наступлении леса на тундру не в отдельном районе, а на значительных пространствах Евразии. Повидимому, можно считать, что представление о наступлении леса на тундру на востоке и отмирании его на западе не достаточно обосновано.

Не входя сейчас в рассмотрение причин указанного явления, мы обратим внимание на комплексное влияние ряда факторов (саморазвитие растительности и изменение ею микроклимата в лучшую сторону, потепление климата за последние десятилетия и изменение экологических условий), благоприятствующих развитию лесов на их крайней северной границе.[1]

Следует отметить, что все перечисленные данные полностью подтверждают теоретические прогнозы В. Р. Вильямса, сделанные им на основании анализа отдельных стадий единого почвообразовательного процесса на земле. В. Р. Вильямс (1949) считает победу леса над тундрой неизбежным результатом саморазвития лесной растительности у ее северного предела. По его мнению: „Отраженный от опушки полярного леса ветер тундры наносит перед ней сугроб снега. Вместе со снегом тот же бурный зимний ветер сносит сюда и отмершее органическое вещество с высокой тундры“ (стр. 79). „Под защитой снега отодвигается вечная мерзлота — самый опасный враг леса, задерживающий его продвижение в тундру. Как бы сурова и продолжительна ни была борьба леса с тундрой, она всегда кончается победой леса“ (стр. 80). Весьма важным обстоятельством во взаимоотношениях лесной и тундровой формации, по Вильямсу, является создание пионерами древесной растительности благоприятной обстановки для возобновления молодого подроста в тундре. По этому поводу он там же пишет следующее: „Постоянство присутствия молодого более крепкого подроста под пологом старых искалеченных деревьев северной границы леса и частое перерастание молодым поколением леса предшествовавшего отмирающего поколения свидетельствуют о том же (о победе леса над тундрой, — *Б. Т.*). В отмирающем лесе сильного подроста быть не может“ (стр. 80).

Представление Вильямса об изменении крайними лесными опушками условий тундры и о закономерном продвижении леса в тундру в процессе саморазвития может быть признано в настоящее время руководящим.

Вильямс считал наступление леса на тундру процессом первичным. Однако упомянутые выше факты говорят о том, что современное наступление леса на тундру можно рассматривать как вторичный процесс. В настоящее время леса́ наступают на территорию тундр, уже бывшую в прошлом под лесными формациями.

Какой же вывод можем мы сделать из всего сказанного для решения проблемы изменения и использования природы Севера?

Мы можем в данном случае только присоединиться к мнению Н. И. Пьявченко (1952), который пишет: „Потепление климата вызвало новое продвижение лесной растительности на север. Однако в естественных условиях оно протекает крайне медленно. Поэтому можно высказать предположение, что искусственное лесонасаждение на глубоко оттаивающих летом минеральных почвах во многих районах нынешней тундры окажется вполне успешным“ (стр. 130).

---

[1] В связи с известной зависимостью лесной границы от континентальности страны, Григорьев (1924, 1946), а за ним и Сочава (1950) считают, что продвижение леса в тундру связано с поднятием материка. Несколько осложняют указанную точку зрения наблюдения над продвижением леса в горах. Исходя из соображений о поднятии земной коры, можно было бы ожидать регрессии лесной границы на верхнем пределе. Факты же, правда пока еще не многочисленные, говорят об обратном.

Точно так же не увязываются с современными представлениями высказывания Городкова (1937), объясняющего продвижение леса в тундру на востоке и отступание его на западе теорией смещения полюса Земли.

Вскрытый советскими исследователями ход процесса изменения границы леса на Севере может служить известной предпосылкой для опытов по разработке облесительных мероприятий в тундре.

В нашей стране человек, вооруженный современной техникой и знанием закономерностей природы, установленных мичуринской биологической наукой, может более энергично воздействовать на тундру, не ожидая от нее милостей. Однако эффективность воздействия человека на природные процессы будет значительно большей, если объективный ход природных процессов будет соответствовать нашим устремлениям. Мы полагаем, что отмеченная закономерность улучшения климатических условий должна быть использована для целей изменения и более эффективного использования природы Севера и высокогорных областей.

О возможных лесовосстановительных мерах на южной окраине тундры

Если принять сделанный выше анализ хода природных процессов на севере СССР и поставить задачу изменения природы тундры, вызываемую необходимостью повышения продуктивности оленеводства, домашнего животноводства и земледелия, а также организации эффективного озеленения на северных пунктах, то возникает необходимость в практических предложениях и рекомендациях.

Конечно, дать какой-то конкретный перечень мероприятий, пригодный на все случаи жизни, не представляется возможным. Мы позволим себе ограничиться лишь общими прогнозами, правда, с учетом тех сведений о природе тундры, которыми располагает советская биологическая наука.

Самой важной и первой задачей при опытных посадках леса на Севере является создание своеобразного биологического режима почвенной среды, который был бы наиболее пригодным для молодых древесных пород или для пересаживаемых деревьев. Мы полагаем, что это должен быть своеобразный комплекс, преследующий как тепловую (физико-химическую), так и биологическую мелиорацию местных почв. Наша советская наука выработала приемы тепловой мелиорации почв, которые сводятся к созданию условий максимального накопления тепла в почве летом и уменьшения расхода его зимой (Колосков, 1925, 1930; Городков, 1930, 1933, 1934).[1]

Все попытки привоза почв с юга, которые имели место в первоначальные этапы освоения Севера, а также предложения о привозе почв из южных районов, от каких бы авторитетных ученых они ни исходили, — антинаучны, антигеографичны. Даже замечание выдающегося нашего натуралиста В. В. Докучаева (1948) о перевозках чернозема в качестве удобрения на север (в Архангельскую губернию) сейчас звучит как анахронизм.

Крупнейший отечественный ботаник А. Н. Бекетов (1874), характеризуя тундры, считал, „что в отдаленном будущем эти северные пустоши будут прорыты глубокими канавами (местами террасированы) и тем избавлены от застаивающейся на них воды, поддерживающей неглубокое залегание мерзлоты“ (стр. 550). В другом месте Бекетов (1896) писал: „С улучшением настоящей тундры по всей вероятности леса продвинутся дальше на Север; часть тундр исчезнет, но типичная останется“ (стр. 147). Критерием отделения тундры от тундрообразных

[1] Не трудно убедиться, что древонасаждение в тундре является одним из приемов тепловой мелиорации почв Севера. Наблюдения показывают, что не лесное сообщество вызывает на севере повышение вечной мерзлоты, а исчезновение лесного сообщества и замена его моховым.

мест Бекетов считает лесомелиорацию. „Настоящая тундра, — пишет он, — отличается тем, что если ее даже удастся улучшить, то она все-таки останется тундрою; если же улучшить более южные тундрообразные места, то на них несомненно вырастет лес, как это видно под Петербургом“ (там же, стр. 147). Конечно, мы не можем сравнивать тундры с болотами лесной полосы, как это делал Бекетов, однако дренаж тундровых местообитаний, безусловно, будет способствовать понижению уровня вечной мерзлоты и произрастанию леса.

Как показывают наши наблюдения, деревья (даурская лиственница) поселяются естественным путем именно на дренированных частях тетрагональных болот. Также отмечается приуроченность деревьев на их северной границе к склонам и изрезанному рельефу, что связано с дренажем и лучшей аэрацией этих местообитаний. Поэтому можно только согласиться с П. М. Медведевым (1952), который считает необходимым условием для разведения древесных пород в тундре „создание под древесными посадками волнистого рельефа и регулирование при этом высоты снежного покрова“ (стр. 235). Для подтверждения соображений Медведева можно также воспользоваться уже имеющимся опытом закладки садов под Ленинградом на валах или на широких и высоких грядах, создаваемых с помощью механизмов (Жучков, 1952). Нарезка гребней, или обвалование, с помощью механизмов должна быть испытана как один из приемов подготовки почв для древонасаждения в тундре. Что же касается снегозадержания, то успешное развитие кустарников и деревьев может создать необходимые условия для скопления снега. При посевах надо стремиться использовать подветренные склоны гребней. В отдельных случаях молодые посадки и посевы следует защищать от ветров и для снегонакопления специальными щитами или изгородями. Избыток же снега может быть устранен приемами весеннего снегосноса, которые хорошо известны (Дадыкин, 1952, стр. 40).

К числу приемов, понижающих вечную мерзлоту и способствующих произрастанию и возобновлению древесных пород в естественных условиях тундры и лесотундры, следует отнести разумное, с соответствующими предохранительными мерами, применение палов. Наблюдения Овсянникова (1930) на Анадыре, Городкова (1935) и Тихомирова (1933) в бассейне Пенжины, Биркенгофа (1932, 1934) на Индигирке вполне обосновывают этот прием. Палы должны проводиться ранней весной с применением мер охраны от огня соседних участков.

Что же касается биологической мелиорации почв, то здесь прежде всего следует иметь в виду умелое регулирование соотношения мохового и лишайникового покровов и голых пятен. С одной стороны, обнажение тундровых местообитаний от мохового покрова понижает уровень летнего оттаивания вечной мерзлоты, с другой, как это нами было показано в специальной статье (Тихомиров, 1952), моховой покров играет важную роль в жизни сосудистых растений Севера и может весьма сильно поддержать существование молодых сеянцев древесных пород на первых фазах их развития. В целом же моховой покров для улучшения термики местообитания должен уничтожаться.[1] Наконец, самым важным моментом биологической мелиорации почв следует признать повышение активности микробиологических процессов, жизнедеятельности беспозвоночных животных (например червей) и активизацию деятельности микориз корневых систем древесных растений. Возникает необходимость в производстве нитрогена из местных форм бобовых, азотогена из местных рас азотобактера, адаптированных к местным условиям, органо-минеральных бактериальных удобрений и т. д.

[1] Для разработки приемов регулирования мохового, лишайникового и травяного покровов весьма важно провести опыты с применением гербисидов.

Другим важным моментом мы считаем подбор древесных пород, создание новых приемов их агротехники. Прежде всего следует рекомендовать древесные породы с поверхностной корневой системой, которые могут полнее использовать маломощный активный почвенный слой.

Следует иметь в виду, что древесные породы, издавна приспособившиеся к суровому комплексу условий Восточной Сибири (даурская лиственница, кедровый стланик — для тундровых местообитаний, чозения, тополь душистый, ива сахалинская — для пойменных местообитаний), могут быть широко использованы для посадок в тундрах как на Востоке, так и особенно на Западе. Вместе с тем следует в качестве материала для древонасаждения на Севере использовать популяции древесных пород из горных условий Восточной Сибири.

Мы еще мало знаем ритмику развития древесных пород на Севере. В подборе древесных пород следует, однако, иметь в виду и это обстоятельство. Например, по данным А. П. Шенникова (1950), „Сибирская ель *(Picea obovata)* на западной границе своего ареала сохраняет способность позже трогаться в рост весной, чем рядом растущая европейская ель *(P. excelsa)*, и поэтому молодые побеги первой не попадают под влияние весенних заморозков, побивающих молодые побеги европейской ели“ (стр. 79).

Также необходимо иметь в виду эколого-биологические особенности древесных пород, связанные с видовыми различиями. Например, даурская лиственница *(Larix dahurica)*, по наблюдениям А. И. Толмачева (1931) и нашим, проявляет большую жизненность, дальше продвигается к северу, образует более густые лески и, следовательно, более пригодна для древонасаждений в тундре по сравнению с сибирской лиственницей *(L. sibirica)*. Как показывают наблюдения Григгса (Griggs, 1934) на Аляске, ситхинская ель *(Picea sitchensis)* быстрее и энергичнее завоевывает пространства тундры по сравнению с канадской елью *(P. canadensis)*. По наблюдениям Хустича (Hustich, 1939, 1950), черная ель *(P. mariana)* быстрее завоевывает новые территории на севере Лабрадора, нежели белая ель *(P. glauca)*. Эти примеры можно умножить.

Конечно, как состав древесных пород, так и способы посева должны быть проработаны опытным путем. Повидимому, для создания более значительных массивов следует рекомендовать посевы. Для небольших местных насаждений могут найти применение и посадки. Однако, как показывают опыты пересадки тундровых растений в Москву на территорию В. С. Х. В. (Андреев, 1951), для пересадок деревьев и кустарников „следует брать молодые, хорошо развитые, не травмированные экземпляры“.

Для лесоразведения в тундре необходимо использовать метод ступенчатой акклиматизации, а также и другие методы мичуринской биологии по переделке природы древесных растений и повышению их жизненности.

Как при посадках, так и при посевах необходимо создавать смешанные насаждения, например кустарную ольху, ивы и другие лиственные породы комбинировать с хвойными, чтобы более рационально использовать богатство света в тундрах. При этом листва может служить источником для образования лесной подстилки, которая будет ограничивать развитие мохового покрова. При подборе древесных смешений следует создавать достаточно продуваемые насаждения, чтобы они не служили причиной излишне мощного скопления снега.

При сознательном и направленном вмешательстве в природные соотношения, установившиеся в растительном покрове тундры, мы не должны упускать из виду и возможности использования местной травянистой

флоры для создания нижних ярусов в искусственных древесных и кустарниковых насаждениях.

В частности, например, следует обратить внимание на многочисленные бобовые из сибирского и дальневосточного Севера (представители родов *Hedysarum*, *Astragalus*, *Oxytropis*, *Vicia* и др.), шире привлекая их в искусственные древонасаждения. Групповое и куртинное развитие деревьев может служить условием для преодоления суровой обстановки на крайнем северном пределе их распространения.

Как показывают наблюдения в естественных условиях, деревья лучше возобновляются и выживают куртинами, нежели их одиночно стоящие экземпляры. На Севере защита от неблагоприятных стихий лучше осуществляется в небольших группах, а в дальнейшем, при разрастании, — в куртинах и рединах.

Еще Миддендорф (1867) говорил, что „нигде лес не бывает сам себе защитой, как на дальнем севере" (стр. 677).

При посевах на Севере особенно следует поддерживать молодые всходы на первых порах, пока они не окрепнут и не создадут сами себе защиту. С этой целью необходимо стремиться к созданию полезных симбиотических отношений, в частности, между молодыми всходами и другими биологическими группами растений (бобовые, грибы, мхи и пр.). Целесообразно производить посевы древесных пород под защиту кустарников, которые создадут благоприятную обстановку для всходов, особенно на первых порах их развития. Кустарники являются предвестниками леса в тундре, изменяя в благоприятную сторону условия для развития деревьев.

Здесь мы не пытаемся решить все вопросы агротехники, а лишь высказываем некоторые пожелания, главным образом, исходя из наблюдений в природе. Для решения этих вопросов необходимы дальнейшие опыты в условиях тундры. Интересны в связи с этим предстоящие возможные изменения в животном мире и новые влияния со стороны животных.[1] Как всходы, так и посаженные деревья, понятно, будут желаемым кормом для целого ряда млекопитающих, грызунов и представителей орнитофауны. Лоси и северные олени, вероятно, будут повреждать кору лиственных деревьев, их ветви и листья. Из грызунов особенно заяц, а также в годы массового размножения — лемминги, полевки и белка, несомненно, будут приносить вред молодым всходам и посадкам тополя, березы, ив, ольхи и других лиственных пород. Среди представителей орнитофауны, которые, вероятно, также будут угрожать лесопосадкам, особенно молодым всходам древесных пород, следует указать: куропатку, белую и тундровую (обкусывание почек), тéтерева, снегиря, чечетку, глухаря и др.

Повидимому, особенной опасности будут подвергаться семена хвойных пород при посевах их в тундре. Богатый и питательный эндосперм семян многих хвойных (особенно кедрового стланика), вероятно, привлечет как грызунов (землеройка, в частности плоскочерепная, красная полевка, серые полевки: экономка, Миддендорфа, северосибирская, узкочерепная, лемминг и др.), так и представителей пернатых (пуночки, лапландские подорожники, рогатые жаворонки, куропатки, тетерева, кедровка и др.).

Биоценотические взаимосвязи, усложненные в пределах тундры новым компонентом растительного покрова, должны быть учтены, преодолены и использованы на пользу тундровому древонасаждению.

---

[1] Данные соображения возникли в переписке с зоологами А. Н. Формозовым, С. П. Наумовым, Л. А. Портенко, В. М. Сдобниковым, Г. А. Новиковым, А. И. Куренцовым и другими.

Из всего того, что было сказано, не всё и не сразу представится возможным выполнить, однако есть мероприятия, не терпящие отлагательства, — это лесоохрана на Севере. У нас в Советском Союзе всюду применяются меры по охране лесов, по их разумному использованию. С горечью следует отметить, что на Севере, где лес находится у своих биологических границ, он никем не охраняется и используется без всяких норм и элементарных правил эксплуатации, без заботы о возобновлении.

Необходимо срочно выработать меры охраны лесов на Севере и наметить пути правильного ведения лесного хозяйства на территориях, близких к полярной границе древесной растительности.

Сказанное выше хотя и затрагивает широкий круг вопросов, однако решение их еще далеко от исчерпывающей полноты; для разрешения их в будущем многие из них могли быть еще только намечены, поскольку далеко не достаточны наши знания закономерностей, управляющих природными процессами в тундре.

Вместе с тем следует отметить, что многие сделанные здесь заключения не вмещаются в рамки издавна укоренившихся представлений, имеющихся в нашей литературе. Мы делаем вполне определенный вывод о возможности преодоления безлесия тундры.

ЛИТЕРАТУРА

Андреев В. Н. (1950). Тундра. См. Карта растительности Европейской части СССР, 1 : 2 500 000. Пояснительный текст. изд. АН СССР, М.—Л. — Андреев В. Н. (1951). Опыт многолетней культуры растений тундры в Москве. Бот. журн., *XXXVI*, *6*. — Бекетов А. (1874). Примечания переводчика к I тому кн. Гризебаха „Растительность Земного Шара". СПб. — Бекетов А. (1896). География растений. (Очерк учения о распространении и распределении растительности на земной поверхности). СПб. — Биркенгоф А. Л. (1932). Лесной покров и лесные ресурсы Северо-восточного края Якутск. АССР. Тр. СОПС АН СССР, серия якутская, 3. — Биркенгоф А. Л. (1934). Предварительный отчет о лесоисследовательских работах, произведенных Индигирским гидрогеологическим отрядом Якутской экспедиции Академии Наук СССР в 1929/30 г. Тр. СОПС АН СССР, серия якутская, 6. — Вильямс В. Р. (1949). Почвоведение, *II*, Избр. соч. в 2 томах, *II*, Сельхозгиз, М. — Вiсоцький Г. Н. (1940). Лiснi покровi i сiткi УРСР. И. В. Сталiну Академiя наук УРСР. Збiрнiк праць, Вiдавнiцво Академiї наук УРСР. Київ. — Высоцкий Г. Н. (1950). Лесные покровы и сетки СССР. Почвоведение, 10. — Говорухин В. С. (1938). Западный берег Тазовской губы Карского моря. Уч. зап. МГУ, *II*, XIX. — Говорухин В. С. (1947). Динамика ландшафтов и климатические колебания на Крайнем Севере. Изв. Всес. Географ. общ., 3. — Говорухин В. С. (1950). Советское тундроведение. Бюлл. Моск. общ. испыт. природы, отд. биологии, *LV*, 1. — Городков Б. Н. (1929). Безлесие тундры (Ботанико-географические наблюдения в Западной Сибири). Природа, 3. — Городков Б. Н. (1930) Вечная мерзлота и растительность. Мат. КЕПС при АН СССР, 80, Л. — Городков Б. Н. (1933). Некоторые вопросы тепловой мелиорации почвы на Крайнем Севере. Тр. Сов. секции Международн. Ассоц. почвоведов, *II*, 1. — Городков Б. Н. (1934). Проблема изучения вечной мерзлоты в связи с задачами освоения Севера. Тр. Уральск. филиала АН СССР, 2. — Городков Б. Н. (1935). Растительность тундровой зоны СССР. Изд. АН СССР. Л. — Городков Б. Н. (1937). Лес на полярном пределе. Изв. Всес. Географич. общ., *LXIX*. — Григорьев А. А. (1924). Полярная граница древесной растительности в Большеземельской и некоторых других тундрах; факторы, ее обусловливающие, и колебания ее в ближайшую нам эпоху. Землеведение, *XXVI*, I—II. — Григорьев А. А. (1946). Субарктика. Изд. АН СССР, М. — Дадыкин В. П. (1952). Особенности поведения растений на холодных почвах. Изд. АН СССР, М. — Данилов А. Н. (1948). Эколого-физиологическая характеристика психрофитов Заполярья. Тр. Бот. инст. АН СССР, серия эксперимент. бот., *6*. — Докучаев В. В. (1948). Учение о зонах природы. Географгиз, М. — Жучков Н. Г. (1952). Кольцо садов под Ленинградом. Природа, 11. — Кац Н. Я. (1952). К истории позднечетвертичной флоры и климата Севера СССР. Мат. по четвертичн. периоду СССР, 3, Изд. АН СССР, М. — Колосков П. И. (1925). Климатические основы сельского хозяйства Амурской губернии. Благовещенск. — Колосков П. И. (1930). К вопросу о тепловой мелиорации в области вечной мерзлоты и глубокого промерзания почв. В сб. „Вечная мерзлота", Мат. КЕПС, 80, Изд. АН СССР, Л. — Медведев П. М. (1952). О пределе леса и причинах без-

лесия тундр Азии. Изв. Всес. Географич. общ., *84*, 3. — Миддендорф А. Ф. (1867). Путешествие на Север и восток Сибири, ч. I, отд. IV. Растительность Сибири. СПб. — Морозов Г. Ф. (1949). Учение о лесе. Гослесбумиздат. М.—Л. — Недригайлов С. Н. (1928). Лесные ресурсы Ленско-Алданского плато и Заалданско-Верхоянского горного района. Мат. Комисс. по изуч. Якутск. АССР, *IV*, 12, Изд. АН СССР. — Недригайлов С. Н. (1936). О росте леса в Анадырском крае. Тр. Арктич. инст., *XX*, Л. — Некрасова Т. П. (1948). Репродукция ели на Кольском Севере. Бот. журн., *33*, 2. — Некрасова Т. П. (1949). К вопросу о плодоношении и естественном возобновлении еловых насаждений Кольского полуострова. Тр. Первой научн. сессии Карело-финск. Гос. универ., 2. Петрозаводск. — Овсянников В. Ф. (1930). Поездка в долину р. Анадырь летом 1929 г. Зап. Владивост. отдел. Гос. Русск. географич. общ., V/XXII. — (Поле Р.) Pohle R. (1903). Pflanzengeographische Studiens über die Halbinsel Kanin und das angrenzende Waldgebiet. Тр. СПб. Бот. сада, *XXXI*. — Пьявченко Н. И. (1952). О перемещении растительности зон на севере Восточной Европы и Западной Сибири в послеледниковое время. ДАН, *LXXXIV*, 1. — Савкина З. П. (1951). Улучшение северных пойменных лугов путем использования защитных кустарниковых полос. Кормовая база, 10. — Сочава В. Б. (1940). О безлесии тундр. Тр. Ленинградск. общ. естествоиспыт., *LXVIII*, 3. — Сочава В. Б. (1950). Новейшие вертикальные движения земной коры и растительный покров. Землеведение. Моск. общ. испыт. природы, 3 (43). — Танфильев Г. И. (1911). Пределы лесов в полярной России. Одесса. — Тихомиров Б. А. (1933). Пожары зарослей кедрового стланика в Пенжинском крае. Бот. журн. СССР, *18*, 6. — Тихомиров Б. А. (1938). О лесной фазе в послеледниковой истории растительности Севера Сибири и ее реликтах в современной тундре. Проблема реликтов во флоре СССР. (Тезисы совещания). Изд. АН СССР. — Тихомиров Б. А. (1941а). К вопросу о динамике полярного и вертикального пределов лесов в Евразии. Сов. бот., 5—6. — Тихомиров Б. А. (1941б). О лесной фазе в послеледниковой истории растительности Севера Сибири и ее реликтах в современной тундре. Мат. по истории флоры и растит. СССР, *I*. Изд. АН СССР. — Тихомиров Б. А. (1952). Значение мохового покрова в жизни растений Крайнего Севера. Бот. журн., *37*, 5. — Толмачев А. И. (1931). О распространении древесных пород и о северной границе лесов в области между Енисеем и Хатангой. Тр. Полярн. комиссии. Изд. АН СССР, Л. — Тюлина Л. Н. (1936). О лесной растительности Анадырского края и ее взаимоотношения с тундрой. Тр. Арктич. инст., *XI*. — Тюлина Л. Н. (1937). Лесная растительность Хатангского района у ее северного предела. Тр. Арктич. инст., *LXIII*, Геоботаника, Л. — Шенников А. П. (1950). Экология растений. М. — Эйхвельд И. Г. (1937). Сельскохозяйственная наука на Крайнем Севере. Сб. „Сельскохозяйственное освоение Крайнего Севера“. Изд. ВАСХНИЛ. — Эйхвельд И. Г. (1938). Размещение сельскохозяйственных учреждений на Крайнем Севере. Сб. „Сельскохозяйственное освоение Крайнего Севера“. Изд. ВАСХНИЛ. Griggs R. (1934). The of the forest in Alaska and the reason for its position. Ecology, *XV*, № 2. — Hustich I. (1939). Notes on the coniferous forest and tree limit on the east coast of Newfoundland-Labrador. Acta Geographica, *7*, № 1. — Hustich I. (1948). The Scotch Pine in northernmost Finland. Acta Botanica Fennica, *42*. — Hustich Ilmari. (1950). Notes on the Forest on the East Coast of Hudson Bay and James Bay. Acta Geographica, *11*. — Marr J. W. (1948). Ecology of the Forest-Tundra Ecotone of the East Coast of Hudson Bay. Ecol. Monogr., *18*. — Montfort C. (1921). Die aktive Wurzelsangung aus Hochmoorwasser im Laboratorium und am Standart und die Frage seiner Giftwirkung. Jahrb. f. Wissensch. Bot., Bd. 60. — Pohle R. (1917). Wald- und Baumgrenze in Nord-Russland. Zeitschr. der Ges. für Erdkunde zur Berlin, № 4. — Roder K. (1895). Die polare Waldgrenze. — Sommier S. (1885). Un'estate in Siberia. Firenze.

Ботанический институт
им. В. Л. Комарова
Академии Наук СССР
Ленинград

ДИСКУССИИ

А. И. Толмачев

О НЕКОТОРЫХ ВОПРОСАХ ТЕОРИИ ВИДООБРАЗОВАНИЯ

(Получено 25 V 1953)

Понятие о виде является одним из основных по своему значению понятий в биологической науке. Наряду с представлением об организме (особи, „неделимом"), вид является важнейшей „единицей измерения", применяемой при изучении органического мира. Мы знаем, что совокупность живых существ, населяющих Землю, не представляет беспорядочного „хаоса особей", но естественно подразделяется на совокупности низшего порядка — виды, особи каждого из которых характеризуются резко заметной общностью признаков и естественной обособленностью от остальных комплексов особей того же порядка. Вид представляет обязательную форму существования животных и растений. Органических существ, стоящих вне видов, в природе нет.

Реальность видов как объективно существующих в природе явлений издавна признана естествоиспытателями. И в эпоху безраздельного господства идеалистических взглядов в биологии представление о виде как о реальном, существующем помимо нашего сознания, явлении природы заключало в себе зерно стихийно материалистического подхода к изучению ее. Виды описывались, сопоставлялись друг с другом, группировались в высшие категории соответственно разным степеням сходства и т. д. И ничто из оставленного нам в наследство естествознанием XVIII и начала XIX столетия не вошло в арсенал современного естествознания в таком объеме, как многочисленные (и подчас мастерски выполненные) описания существующих в природе видов животных и растений.

Но как это ни странно с первого взгляда, именно представление о виде долгое время являлось опорой господства идеализма в биологии. Это было следствием абсолютизации самого понятия о виде, взгляда на вид как на нечто привнесенное в природу извне, как на выражение обособленного творческого акта. Убеждение в раздельном сотворении видов всемогущим потусторонним существом „объясняло" и естественную обособленность видов друг от друга, и разную сущность отношений между особями одного вида и разных видов. Победа материализма в биологии была поэтому немыслима без естественнонаучного решения проблемы вида, в частности — вопроса о происхождении видов. Бессмертной заслугой Дарвина явилось то, что он „...положил конец воззрению на виды животных и растений, как на ничем не связанные, случайные, «богом созданные» и неизменяемые,

и впервые поставил биологию на вполне научную почву, установив изменяемость видов и преемственность между ними".[1]

Успех теории Дарвина был обусловлен тем, что принятое в ней учение о виде опиралось на колоссальный, критически изученный фактический материал, в том числе — на громадное количество фактов, накопленных естествознанием первой половины прошлого столетия и не укладывавшихся в рамки сложившихся представлений о постоянстве и безусловной полной обособленности видов. Другой предпосылкой победы дарвиновского представления о видах явилось то, что Дарвин не только доказал самую возможность естественного возникновения видов, но показал и то — как, каким образом могут происходить в природе те „превращения", в ходе которых формируются новые виды животных и растений.

Одним из узловых положений дарвиновской теории видообразования является утверждение, что, в результате накопления естественным отбором незначительных в каждом отдельно взятом поколении индивидуальных изменений, в рамках старого вида образуются разновидности, дальнейшее развитие которых сводится к усилению их отличий от исходного типа и к морфологическому обособлению вследствие вымирания промежуточных между развивающимися разновидностями форм. В итоге из разновидностей образуются самостоятельные, обособленные виды. Кратко взгляд Дарвина на этот процесс выражается общеизвестной формулой: разновидность — это зачинающийся вид, вид — это развившаяся разновидность.

Не подлежит сомнению, что во всех своих исследованиях Дарвин исходил из признания реальности вида как природного явления, как объекта изучения. Реально существующими в природе он считал и разновидности. Однако удовлетворительной формулировки своего представления о виде Дарвин не дал. Более того, говоря о постепенных переходах от индивидуальных изменений к разновидности, от разновидности к виду, он провозглашал непринципиальный характер различий между видами и разновидностями и утверждал, что при установлении самого факта развития одних видов из других путем их постепенного преобразования разграничение понятий о виде и разновидности утрачивает значение. Отсюда вывод, что термин „вид" он считал совершенно произвольным, придуманным ради удобства, для обозначения группы особей, близко между собою схожих, и существенно не отличающимся от термина „разновидность". Само собою разумеется, что утверждение Дарвина о произвольности термина „вид" и условности противопоставления его термину „разновидность" не должно восприниматься как отрицание объективного существования тех природных явлений, которые мы обозначаем указанными (пусть условными) терминами. Не должно увлекаться „анализом цитат" в ущерб вниканию в существо труда Дарвина. Что касается взгляда об отсутствии принципиального различия между видом и разновидностью (иными словами — о чисто количественной природе отмечаемых различий), то это положение действительно отстаивалось Дарвином.

Впрочем, не следует забывать, что создатель „Происхождения видов" выступал не только как автор определенной теории, но и как оппонент, возражавший против господствовавшей в его время системы взглядов. В этих условиях он не мог не сделать упора на все то, что говорит против абсолютизации категории „вид", против креационистских взглядов на природу вида. Если предшественники Дарвина считали

[1] В. И. Ленин. Что такое „друзья народа" и как они воюют против социал-демократов? Соч., т. 1, стр. 124.

разновидность продуктом естественного развития вида, а вид — результатом особого творческого акта, то задачей Дарвина неизбежно оказывалось — доказать относительность различий между видом и разновидностью, преодолимость границ вида для естественных процессов формообразования. Именно эта тенденция и нашла свое яркое выражение как в отдельных формулировках, так и во всем освещении проблемы вида в трудах Дарвина.

Иначе обстоит дело в наши дни. Мы исходим из признания теории развития органического мира. Мы отвергаем всякую попытку абсолютизации представления о виде как, очевидно, противоречащую основным положениям диалектического материализма. Мы считаем все виды живых существ производными других, ранее существовавших видов. В этих условиях многие специальные положения дарвиновской теории развития уже не могут удовлетворить нас. Не может удовлетворить, в частности, упрощенное представление о разновидности и виде как о качественно однородных явлениях и только как о двух фазах единого, равномерно идущего процесса формообразования. Вопрос о специфике вида и разновидности как различных биологических категорий требует разрешения. Требуется новое, более четкое и более широкое определение содержания понятия „вид". Наконец, обширные данные практического опыта, экспериментальных исследований и наблюдений в природе толкают на пересмотр некоторых положений теории видообразования, некогда казавшихся достаточно твердо обоснованными.

В связи с этим широкое обсуждение проблемы вида, начатое „Ботаническим журналом" и подхваченное рядом других биологических журналов нельзя не признать своевременным. Нельзя, правда, сказать, что проблема вида в течение последних десятилетий выпадала из поля зрения наших биологов. Так, крупным вкладом в разработку учения о виде явилась вышедшая в 1940 г. книга В. Л. Комарова. Обсуждение проблемы вида начиналось не раз, но большей частью быстро затухало вследствие узкой ее постановки.[1] В целом по этой проблеме было сделано, конечно, недостаточно. И правы те участники сегодняшней дискуссии, которые бросают упрек систематикам — ботаникам и зоологам — в том, что они не сделали для себя надлежащих выводов из решений августовской сессии ВАСХНИЛ (1948) и не подвергли действительно критическому пересмотру весь накопленный „багаж", имеющий отношение к данной проблеме.

Непосредственным толчком для критического обсуждения проблемы вида послужили новейшие работы по теории видообразования, опубликованные Т. Д. Лысенко, подкрепленные отдельными более специальными выступлениями его сотрудников. Объектом критики первых выступивших в ходе дискуссии авторов — Н. В. Турбина и Н. Д. Иванова — и явился ряд положений этих работ, или „нового учения о видообразовании". В связи с введением в обиход последнего определения мы не можем не приветствовать ответного заявления Н. И. Нуждина (1953, стр. 13), что никакого нового учения о виде пока не существует, что „речь идет не о новом учении о видообразовании, а о новом в науке, в теории

[1] В основном, споры сводились обычно к обсуждению вопроса о ранге вида как таксономической категории, а не о сущности вида как явления природы. „Традиционными" стали взаимные нападки зоологов и ботаников в связи со спорным вопросом о том, чтó правильнее называть видом — комплекс ли взаимно замещающих друг друга в пространстве, близко родственных, связанных более или менее заметными переходами форм (подвидов в смысле зоологов), или каждую такую форму в отдельности — вид в представлении большинства ботаников. Споры сводились, в сущности, к различным формам обоснования правильности сложившейся практики каждой из спорящих сторон. Проблема вида как широкая биологическая проблема почти не затрагивалась.

видообразования", что Лысенко вовсе не объявлял учение Дарвина метафизическим и не претендует на его замену новым учением о видообразовании. Если точка зрения Лысенко совпадает с высказанной Нуждиным — очень хорошо. Ибо хотел этого Т. Д. Лысенко или нет, а у читателей его статей складывалось совершенно определенное впечатление, что речь идет именно о претензии на замену дарвиновского учения о видообразовании еще не созданным „новым учением", из положительного содержания которого сообщались лишь отдельные тезисы.[1]

Фактически новыми в статьях Лысенко и его сотрудников являются данные о формообразовании у произвольно (культурные растения) или непроизвольно (сорняки) разводимых человеком растений. Интерес этих данных и их несомненное значение для теории видообразования, несмотря на то что во всех сообщенных примерах речь шла не о возникновении новых видов собственно, а о повторном воспроизводстве видов уже существующих в природе, очевидны. Очевидно и то, что о конкретном истолковании новых открытий можно спорить, ибо предложенные пока объяснения (что и неизбежно на данном этапе работы) представляют собой лишь гипотезы.

Существенным я считаю даваемые Т. Д. Лысенко определения вида и разновидности как качественно различных явлений природы. „Вид — это особенное качественно определенное состояние живых форм материи" (Лысенко, 1952). В свою очередь, „разновидности — это формы существования данного вида, а не ступеньки его превращения в другой вид. Богатство разновидностей обеспечивается многогранной экологической приспособленностью данного вида, содействуя его процветанию и сохранению" (там же). Весьма своевременно подчеркивание значения вида как основной систематической категории, принципиально отличной от таких категорий, как род, семейство и т. п. — с одной стороны, как разновидность (форма, сорт, порода и т. д.) — с другой стороны. В практике работ многих систематиков за последние десятилетия оказался „потерянным" один из важнейших критериев вида: представление о естественной обособленности каждого вида от других видов. Представляя „особенное, качественно определенное состояние живых форм материи", вид является также выразителем прерывистости цепи организмов. „Разрывы" между отдельными видами могут быть мало заметны, но они существуют в природе. Плавных же переходов между видами нет. В этом — существенное, принципиальное различие между видом и разновидностью, а вместе с тем — одна из предпосылок нахождения обоснованного практического критерия категории species (и ее отличия от категории varietas в разных ее частных „редакциях") для нужд описательной систематики.

Другим существенным положением, несомненно согласующимся с данными современной систематики и географии растений и палеоботаники, является утверждение об *относительном постоянстве вида* как формы существования живых существ. Классическая теория видообразования давала представление о процессах пре-

---

[1] Такое впечатление не могло, в частности, не сложиться в связи с опубликованием статьи „Вид" в Большой советской энциклопедии. Если журнальные и газетные статьи (или хотя бы отдельно изданную брошюру) под заглавием „Новое в учении о биологическом виде" можно рассматривать как индивидуальные выступления автора по разрабатываемой им проблеме, основная цель которых — пропаганда точки зрения автора по обсуждаемому вопросу, то статьи в БСЭ призваны более беспристрастно освещать современное состояние проблемы, которой они посвящены. И та позиция, с которой та или иная проблема в этом издании освещается, естественно воспринимается читателем или как общепризнанно правильная (в рамках советской науки), или, по меньшей мере, как претендующая на такое положение.

образования видов, но оставляла необъясненными (а в известной степени — необъяснимыми) те весьма многочисленные случаи, когда вид — даже при относительном разнообразии условий, в которых он существует, — в течение сотен тысяч и миллионов лет остается настолько устойчивым, что его современные особи безусловно не отличимы от существовавших очень давно. Известно, что такая устойчивость вида может сочетаться как со слабо выраженной индивидуальной изменчивостью, так и со значительным многообразием и широтой амплитуды ее.

На эти факты пока не обращалось должного внимания. Между тем, они ясно говорят о том, что формирование новых видов происходит не как равномерно идущий, непрерывный процесс, но что периоды длительного существования вида, изменяющегося лишь в некоторых ограниченных пределах, главным образом в связи с различными в деталях условиями существования отдельных особей, т. е. без направленности изменений в какую-либо определенную сторону, чередуются с периодами активного формообразования, приводящего к относительно быстрому образованию сперва „зачатков нового видового качества“ в недрах старого вида, а затем — к оформлению нового вида, либо вытесняющего тот вид, производным которого он является, либо продолжающего свое обособленное существование наряду с ним.

Существенным положительным результатом новых работ по проблеме видообразования я считаю также открытие определенной закономерности, сводящейся к тому, что природа вида может подвергаться быстрой и существенной перестройке в результате определенных воздействий внешней среды на стадийно молодые организмы. Особенно показательны те примеры, где объектом приложения непривычных внешних воздействий является семя растения. Именно в этих случаях происходит превращение яровой твердой пшеницы в озимую мягкую и некоторые другие преобразования. Быть может, именно в этой закономерности — ключ к пониманию той повышенной эволюционной пластичности, которая характеризует семенные (в частности — покрытосеменные, к которым непосредственно относятся все новые данные) растения по сравнению с папоротникообразными и другими. Семя как специфическая форма существования растительного организма отличается от спор, заростков и других „зачатков индивидуума“ своей способностью поддерживать существование вида в неблагоприятных условиях при предельно заторможенных проявлениях жизни. Спора, скажем, папоротника, попав в благопрятные условия, прорастает и дает начало новому растению; попав в неблагоприятные — вскоре погибает. У семенных растений иначе: семя может длительно существовать как живое тело без внешне видимых проявлений жизни. Но и в „периоде покоя“ оно находится в контакте с внешней средой и, очевидно, может в какой-то степени ассимилировать ее воздействия. А в этом возможная причина тех „неожиданных“ изменений у растений, семена которых проходили „период покоя“ в принципиально иных условиях, чем семена предшествовавших генераций. Конечно, все явления, связанные непосредственно с жизнью семени, приурочены тем самым к семенным растениям. Это так же очевидно, как то, что закономерности развития многоклеточных организмов не могут быть „разысканы“ в развитии тех живых существ, все тело которых состоит из одной единственной клетки.

Указанное заключение склоняет меня к некоторым общим выводам, расходящимся как с выводами Лысенко, так и его оппонентов. Именно, из открытия определенного типа формообразовательного процесса у покрытосеменных растений я не делаю вывода, что он лишь „пока“ известен

только у них и „очевидно будет констатирован“ также и у животных. В то же время, на мой взгляд, то, что определенная форма процесса констатирована только в рамках определенной части органического мира (кстати, *Angiospermae* — группа настолько обширная, что „частные“ закономерности ее развития имеют несомненно общенаучное значение), не умаляет общебиологического значения ее открытия. Неповторение ее в других группах (в частности, в животном мире) говорит прежде всего о том, что специфика различных групп организмов находит определенное отражение и в разнохарактерном „оформлении“ формообразовательного процесса. Ни одна из положительно констатированных форм течения его не может рассматриваться как нечто, исключающее поиски других форм, а тем более — как основание для оспаривания существования форм, уже констатированных ранее.

Сказанное в значительной мере определяет нашу позицию в отношении задач дальнейших исследований по проблеме видообразования. Было бы ошибочно ограничивать эти исследования повторением и проверкой определенных, однажды уже произведенных, опытов и наблюдений. Задача состоит в изучении явлений формообразования во всем их многообразии, во всех тех проявлениях, которые могут характеризовать соответствующие процессы у различных групп растений и животных. Вполне возможно, что при работе с ними будут открыты различные новые закономерности. Но открытие их отнюдь не будет означать, что поставленные вопросы исчерпаны и проблема решена уже в полном объеме, что остается провести только пересмотр накопленного ранее материала в свете новых открытий.

Пересмотр накопленных фактов, однако, безусловно необходим. Буквально горы эмпирического материала, собранного вне прямой связи с разработкой проблем видообразования, но представляющего больший или меньший интерес как база для ее решения, лежат без использования. — Их надо освоить! Нужны новые наблюдения в природе, в сочетании с тщательно поставленными экспериментами. На первом же этапе нужно подвергнуть критическому просмотру доступные каждому из нас факты, имеющие прямое отношение к проблеме вида. Надо внести ясность в те частные стороны этой проблемы, в отношении которых это возможно сделать уже в настоящее время. В освещении той доли фактического материала, в накоплении которого лично мне приходилось принимать участие, в выявлении того, какие закономерности развития и как проявляются у непосредственно изучавшихся мною растений, — я вижу, в частности, важнейшую свою задачу как участника дискуссии.

Изменчивость и формообразование у маков секции *Scapiflora*. Разновидность как форма существования вида. О качественной специфике различий между видами и между разновидностями одного вида

Все, кому приходилось наблюдать в естественной обстановке или в условиях культуры растения сибирского мака (*Papaver nudicaule* L.), полярного мака (*P. radicatum* Rottb.) или других, близко родственных названным, видов, обращали внимание на большую и многообразную изменчивость, проявляемую этими растениями. Изменчивость охватывает положительно все их признаки. Ей подвержены и общие размеры растений, и их долголетие, и формы и степень рассеченности листьев, и характер и густота опушения, и окраска цветов, и многие другие черты строения и облика растений. Амплитуда изменчивости часто весьма значительна. Неудивительно поэтому, что маки типа *Papaver nudicaule* долгое время казались систематикам каким-то конгломератом трудно разграничиваемых форм, которым давались различные обозначения, при сохранении за всем их комплексом в целом общего видового эпитета — *Papaver nudicaule*. Описание под особыми видовыми названиями отдельных форм этого полиморфного цикла (*P. croceum* Ldb., *P. microcarpum* DC. и др.) долгое

время не встречало сочувствия большинства ботаников, так как рядом с массой растений, оставшихся объединенными под названием *P. nudicaule*, такие виды выглядели как бы случайно выхваченными типами индивидуальных изменений или разновидностями, произвольно возведенными в ранг вида. И только начиная с двадцатых годов нашего столетия, усилиями ряда систематиков удалось разобраться (хотя все еще недостаточно!) в „хаосе форм", объединявшемся под именем *Papaver nudicaule*. При этом было описано значительное количество новых видов, представляющих по объему нечто сравнимое с видами других родов, других секций того же рода *Papaver*, наконец — с ранее описанными европейскими видами той же секции *Scapiflora*. Но и теперь, при относительно узкой трактовке видов „группы *nudicaule*", значительная изменчивость каждого из этих видов не перестает быть легко замечаемым фактом, а трудности в разграничении отдельных видов и в таксономической оценке тех или иных форм подчиненного или сомнительно видового порядка далеко не устранены. И это вынуждает (так сказать, „помимо нашей воли"), наряду с установлением довольно многочисленных видов, вводить в обозначения растений дополнительные эпитеты, прибегая к описанию подвидов разновидностей, форм и тому подобных подчиненных виду категорий.

В свое время, изучая маки крайнего севера Европы, я описал (Толмачев, 1923) одну характерную расу, распространенную в горах Кольского полуострова и на севере Норвегии, под названием *Papaver radicatum* ssp. *lapponicum*. В дальнейшем Нордхаген (Nordhagen, 1931) обосновал представление о „лапландском маке" как о самостоятельном виде, который и получил, теперь более или менее общепринятое, название *P. lapponicum* (Tolm.) Nordh. От настоящего полярного мака — *P. radicatum* Rottb. — лапландский мак отличается достаточно резко стройными, относительно вытянутыми цветоносами, несущими умеренно густое, прижатое опушение, сильно расчлененными, с широко расставленными долями листьями, вытянутой формой коробочки и т. д. Значительно сложнее вопрос об отграничении от *P. lapponicum* ряда других северных маков, произрастающих в более восточных районах нашей страны. Так, в районе Югорского Шара, на Полярном Урале и на севере Западной Сибири встречается, первоначально описанный мною также в качестве подвида полярного мака, „югорский мак" (*P. radicatum jugoricum* Tolm.), отличающийся от *P. lapponicum* едва большей густотой опушения, несколько меньшей рассеченностью листьев и (признак уловимый лишь при исследовании живых растений!) белым млечным соком (у лапландского мака млечный сок яркожелтый). К востоку от Енисея „югорский мак" замещается другой расой, наиболее надежным отличием которой является желтая окраска млечного сока (черта, общая с лапландской расой); это — *P. lapponicum orientale* Tolm. (Толмачев, 1932а). По окраске млечного сока совпадает с этой расой и новоземельская форма лапландского мака (*P. lapponicum dasycarpum* Tolm. — ср. Толмачев, 1932б). По рассеченности листьев лучше развитые экземпляры его очень сходны с типичным лапландским маком. Но он резко отличается от последнего более густым опушением цветоносов, а главное — толстой, бочонковидной формой и густым опушением коробочек. Пока трудно установить, представлен ли *P. lapponicum* в Арктике к востоку от Таймыра своей таймырской расой (ssp. *orientale*), или растения с низовьев Лены и из более восточных районов заслуживают отдельного (в качестве особой расы) описания. Расой *P. lapponicum* является, очевидно, также *P. radicatum* var. *Hartianum* Simmons, описанный с Канадского архипелага (Simmons, 1906).

Итак, „цикл форм" типа *P. lapponicum* оказывается распространенным преимущественно в более умеренных частях Арктики, повидимому, на всем протяжении от западных предгорий Урала до Чукотской земли, на Новой Земле и, изолированно, с одной стороны в северной части Фенноскандии, с другой — на Канадском архипелаге. В этих пределах он представлен не менее как пятью географическими расами — *P. lapponicum* s. str., *P. l. jugoricum*, *P. l. dasycarpum.*, *P. l. orientale*, *P. l. Hartianum*. Широкое распространение всего „цикла" и географическая обособленность двух частей его общего ареала (при заведомой разобщенности, в свою очередь, норвежской и кольской частей ареала *P. lapponicum*) говорят о том, что *P. lapponicum* в широком смысле представляет образование достаточно древнее. Однако можем ли мы с учетом сказанного признать намеченные выше формы „цикла", географически замещающие друг друга, отдельными видами растений, а весь цикл параллелизовать с „рядами" в смысле В. Л. Комарова?

Думается, что для этого нет достаточных оснований. Различия, позволяющие вообще говорить о некоторой морфологической обособленности рассматриваемых форм маков, во-первых, незначительны; во-вторых, охватывают лишь отдельные черты их строения; в-третьих, изменчивость каждой формы такова, что наблюдаемые у нее индивидуальные изменения перекрываются с таковыми других форм. Так, мало развитые (особенно из числа более рано цветущих) особи *P. lapponicum* s. str. легко могут быть приняты за *P. l. jugoricum*, если мы не знаем о происхождении их из Фенноскандии и не имеем возможности установить окраску млечного сока. Напротив, хорошо развитые дерновинки *P. l. dasycarpum* даже в природных условиях практически могут быть неотличимы от *P. lapponicum* s. str., пока они не выбросили цветоносов. При наличии последних различия в опушении легко можно заметить, а с развитием

плодов специфические особенности ssp. *dasycarpum* становятся заметными с первого взгляда. Затруднения возникают и при разграничении *P. l. jugoricum* и *P. l. orientale*, поскольку мы имеем дело с материалами с приенисейского севера, не исследованными в отношении окраски млечного сока. Одним словом, вся рассматриваемая серия форм представляет как бы частные видоизменения единого видового типа. Различия между отдельными формами охватывают в каждом отдельном случае лишь немногие признаки, не затрагивают строения растения в целом; многие органы остаются у всех форм тождественными и в деталях (например цветы).

Нам кажется, что на примере географических рас *Papaver lapponicum* мы сталкиваемся с проявлением именно той закономерности, которая лежит в основе утверждений Лысенко, что вид существует в природе не как нечто вполне монолитное, но, приспосабливаясь к различным в деталях условиям существования, проявляется в форме различных разновидностей. Различия между этими разновидностями носят по преимуществу количественный характер (разная степень рассеченности листа при одном характере его рассечения; разная густота опушения при одинаковом типе его, и т. д.). Если имеются также и качественные отличия (в нашем случае — разная окраска млечного сока), то они сводятся к изолированным признакам, не налагая отпечатка на строение растения в целом. Разновидности *P. lapponicum* выступают как реальные формы существования вида.

Аналогичную в некоторых отношениях картину представляют формы настоящего полярного мака — *P. radicatum* Rottb. Центральное положение в ряду их занимает подверженная очень значительной изменчивости (позволяющей наметить несколько не обособленных географически разновидностей) собственно арктическая раса — *Papaver radicatum polare* Tolm. В некоторых районах (например, местами в Гренландии, в Исландии) у *P. radicatum* проявляется тенденция к образованию форм с расширенными, очень сближенными друг с другом долями листьев, образующими в совокупности почти яйцевидную листовую пластинку. Такие растения представляют, как кажется, лишь тип индивидуальных изменений, по крайней мере в Гренландии. Но вот произрастая изолированно в горах средней Норвегии, в массиве Довре, между 62 и 63° с. ш. *P. radicatum* образует еще более выраженное отклонение от арктического типа *polare* как нечто устойчивое, проявляемое всеми особями мака в данном районе. Соответствующие признаки становятся расовыми признаками, характеризующими особый подвид — *P. r. ovatilobum* Tolm. Очень близкая форма — *P. r. hyperboreum* Nordh. — произрастает в горах крайнего севера Скандинавии. Обе эти расы отличаются от *P. r. polare* не только своей морфологией, но и сильно суженной амплитудой индивидуальной изменчивости. То же можно сказать и о тяготеющих к другим типам видоизменений *P. r. polare* североскандинавских *P. r. Laestadianum* Nordh. и *P. r. brachyphyllum* Tolm. (= *P. Dahlianum* Nordh.). Опознать *P. r. ovatilobum* можно во всех случаях, даже при отсутствии этикетки, указывающей на географическое происхождение образца: ошибки при определении опытным наблюдателем едва ли возможны. Быть может, в этом — критерий видовой обособленности *P. r. ovatilobum?* — Повидимому, нет. В условиях культуры, в ботаническом саду в Осло я имел возможность наблюдать на смежных участках *P. r. ovatilobum* из Довре и *P. r. polare*, выращенный из семян, собранных на Шпицбергене. И вот, выясняется, что будучи выращен в Норвегии, *P. r. polare* приобретает уже в первом поколении резко бросающиеся в глаза черты сходства с центрально-норвежской расой. Все отклонения от шпицбергенского типа могут характеризоваться как изменения в сторону типа *ovatilobum*. И вполне возможно, если бы опыт выращивания *P. r. polare* проводился более длительно, с использованием семян не только шпицбергенских, но и местной (норвежской) репродукции, черты сходства с *P. r. ovatilobum* усилились бы еще, а отличия от „дикого" *P. r. polare* стали бы еще заметнее. Все это указывает на малую еще устойчивость различий между расами *P. radicatum*, а вместе с тем — на недопустимость трактовки их в качестве обособленных видов.

Исключительно изменчив (правда, в разных частях своего ареала — далеко не в одинаковой степени) настоящий сибирский мак — *P. nudicaule* L. s. str. Его типичная форма — ssp. *commune* Turcz. — произрастает в различных районах Прибайкалья, в частности — на юге Иркутской области. Особенно изменчив этот мак у берегов озера Байкала. Здесь резко колеблются и общие размеры растения, и густота опушения, и степень рассеченности листьев, ширина их долей, и многие другие признаки. Однако на большей части байкальских побережий мы наблюдаем пока лишь более или менее резкие проявления „колеблющейся изменчивости" в смысле Дарвина. Ясно выраженных разновидностей здесь не образуется. Исключение представляет байкальский остров Ольхон, где сложилась особая, устойчивая в своих основных признаках форма, выработавшаяся, очевидно, под влиянием особо суровых условий среды, — *P. nudicaule baicalense* Tolm. Некоторые признаки ее (повышенное долголетие особей, отражающееся большей плотностью и бо́льшими размерами дерновинок; относительно мелкие листья с более узкими, чем у типичного *P. nudicaule*, долями; более мягкое и густое опушение; невысокие и тонкие цветоносы) в той или иной степени проявляются у разных прибайкальских особей *P. nudicaule*. Но только здесь — на Ольхоне — они как бы увязаны друг с другом в постоянный комплекс и закреп-

лены: вид приобрел форму особой разновидности (расы). Не описанной пока остается якутская разновидность (раса) *P. nudicaule*, произрастающая в центральной Якутии. Повидимому, не вполне тождествен типичной (скажем, иркутской) расе и *P. nudicaule*, произрастающий на Алтае. Таким образом, и данный вид существует в пределах своего ареала в форме целого ряда разновидностей, представляющих частные видоизменения единого основного типа.

Дифференциацию преимущественно на географически замещающие друг друга разновидности (расы) легко подметить и у целого ряда других маков секции *Scapiflora*. Мы наблюдаем ее и у забайкальско-монгольского *P. rubroaurantiacum* (Fisch.) E. Lundstr., и у алтайско-центральноазиатского *P. croceum* Ldb., и у ряда других видов. Географическая обособленность более заметно выраженных разновидностей представляет правило, но, повидимому, необязательное.[1] Так, у наиболее широко распространенного типа полярного мака — *P. radicatum polare* — намечаются разновидности, не поддающиеся более резкому разграничению, но морфологически отчетливо выраженные, могущие произрастать в одной и той же местности, но на различного характера местообитаниях, — var. *genuinum* Tolm. и var. *compactissimum* Tolm. Последняя оказывается единственной, представляющей эту расу, формой в местах с наиболее суровыми климатическими условиями (крайний север Новой Земли, Земля Франца-Иосифа, Северная Земля и т. п.), но в районах с более умеренным климатом (например в средних широтах Новой Земли) встречается бок о бок с первой, продуктом приспособления которой к крайним условиям существования, повидимому, является. Вообще, тенденция к переходу от индивидуальной изменчивости к единообразному видоизменению целых популяций, т. е. к образованию б. м. отчетливо выраженных разновидностей, проявляется у большинства видов секции *Scapiflora* рода *Papaver*.

Все это, вместе с многочисленностью находящихся несомненно в близком родстве друг с другом видовых типов, конечно, создает немалые трудности в практической работе ботаника-систематика, описывающего и классифицирующего виды и разновидности и пытающегося уяснить себе соотношения между ними, действительно существующие в природе. В этой связи особенное значение приобретает уяснение специфики внутри- и межвидовых различий.

Один из критериев вида, предложенных Т. Д. Лысенко, — различие во взаимоотношениях между особями, принадлежащими к одному или к различным видам, при всем его возможном теоретическом значении не может удовлетворить нас как практическая опора для распознания вида.[2] Наличие морфологического „разрыва" (hiatus) между видами, являющееся одним из основных критериев вида как формы существования организмов, хотя и не признается обязательным многими современными систематиками-ботаниками, представляется нам очень существенным. Но в ряде случаев оно может затемняться образованием (порою массовым) помесей между вполне сложившимися видами. Так, например, в южных районах Забайкалья, где *Papaver nudicaule* и *P. rubroaurantiacum* (Fisch.) E. Lundstr. часто произрастают бок о бок друг с другом, нередко попадаются растения с явно промежуточными признаками; на Новой Земле местами попадаются в значительном количестве маки с желтыми цветами, совмещающие в себе некоторые признаки резко различных в своем типичном выражении *P. radicatum polare* и *P. lapponicum dasycarpum*. Общеизвестно массовое образование помесей между вполне ясно очерченными „хорошими" видами рода *Salix*. Однако наличие всех подобных случаев не мешает нам видеть видовую специфику

[1] Следует учитывать, что при прочих равных условиях разновидность, обособляющаяся географически, легче распознается, чем разновидности, хотя бы и столь же выраженные морфологически, но произрастающие бок о бок друг с другом.

[2] То, что взаимоотношения между особями единого вида и разных видов качественно различны, сомнений не вызывает. Но сводится ли это различие к отсутствию конкуренции между особями в одном случае и к наличию (точнее — к возможности наличия) — в другом, еще далеко не ясно. Сколь бы ни были авторитетны высказывания ряда видных биологов о безусловном отсутствии внутривидовой конкуренции, они выражают лишь их точку зрения на сущность явлений природы. Нового, строго научного объяснения тех явлений, которые описаны многими натуралистами (в особенности лесоводами) как проявления внутривидовой конкуренции, авторами, отрицающими ее возможность, пока не дано.

Но с практической точки зрения преимущественное значение имеют в данном случае не теоретические разногласия, а то, что разобраться в сущности отношений между особями, принадлежность которых к одному или разным видам сомнительна, удается лишь в меньшинстве случаев. Часто, например, особи двух близко родственных видов могут занимать различного рода местообитания. В этих условиях о конкуренции между ними не может быть речи — она устранена чисто внешними причинами. Как же узнать в таком случае, имеем ли мы дело с близкими видами или с разновидностями одного вида?! Вообще следует учитывать, что факт сообитания очень близких друг к другу видов одного рода — явление весьма редкое в природе. Совместно произрастающими бывают, как правило, лишь такие виды одного рода, в обособленности которых ни у кого не возникает сомнений.

различных форм растений. Что же, однако, дает нам возможность в подобных случаях „ощущать“ реальность граней между видами, отличать „смешение“ признаков двух разных видов от плавных „переходов“ между разновидностями одного вида? Возможность эта зависит от качественной специфики различий между видами. Если, как мы видели на примере географических рас *Papaver lapponicum*, различия между разновидностями (в рассматривавшемся конкретном случае — географическими расами) одного вида сводятся к несовпадению отдельных признаков или их групп, то различия между видами носят более разносторонний, комплексный характер. Примером этого могут служить хотя бы различия между *P. lapponicum* и *P. radicatum*. Близкое родство этих видов не вызывает сомнений. Но сравнивая их, мы усматриваем более или менее заметные различия почти во всех органах растения. Так, черешок листа у *P. radicatum* относительно длиннее (абсолютно — часто короче), а рассеченная часть его (листовая пластинка) относительно короче; форма долей листа более широкая; опушение листьев гуще и обычно темнее; цветоносы при произрастании растений в сходных условиях — короче, часто искривленные, опушение их густое, равномерное, из отстоящих волосков, и т. д. и т. п. По существу, распознать видовую принадлежность особи здесь возможно путем внимательного изучения почти что любой части растения.

Различия между видами, в отличие от различий между разновидностями одного вида, не обязательно должны быть велики. Более существенна именно их многосторонность, то, что они охватывают все строение растения, весь его облик. И не случайно опытный систематик нередко распознает принадлежность растения к тому или иному виду прежде всего по общему его облику, на глаз, а затем уже проверяет свое глазомерное определение по диагностическим признакам. Субъективная возможность опознания вида „в лицо“ отражает объективно существующую его специфику — качественную обособленность вида, находящую более или менее определенное отражение во всем его строении, а тем самым — и в его внешнем облике.

Повидимому, наряду с обособленностью вида от других видов, разносторонность различий между видами, проявляющаяся во всем строении растения, является существеннейшим отличием вида от разновидности. На этих свойствах вида основывается, между прочим, практика определения видовой принадлежности растений в палеоботанике. В отличие от ботаника-систематика, имеющего дело с массовым материалом по современным растениям и свободного в признании имеющегося в его распоряжении материала достаточным или недостаточным для точного определения видов, палеоботаник вынужден довольствоваться подчас весьма скудным и фрагментарным материалом. И что же? — Во многих случаях он на основании отдельных чешуй шишки или нескольких „игл“ хвойного, неполного листа того или иного двудольного и т. п. приходит к выводам, по своей конкретности (и по обоснованности!) мало отличающимся от тех, которые мы делаем в отношении современных растений лишь при наличии гораздо более полного материала. Это прямо указывает на существующую возможность распознания видовой специфики растения при действительно тщательном использовании хотя бы и очень фрагментарного материала. Но самая эта возможность прямо зависит от того, что особенности вида проявляются буквально во всем строении растения и при надлежащем старании их удается обнаружить почти в каждом отдельно рассматриваемом его органе.

Эта разносторонность видовых различий хорошо заметна и там, где различия между отдельными близко родственными видами незначительны по своему масштабу. Примером этого могут служить хотя бы многочисленные виды рода *Draba*. Большое количество так называемых „сомнительных видов“, то признаваемых за самостоятельные виды, то низводимых до ранга разновидностей, наряду с положительно бесконечной путаницей в определениях, хорошо знакомы каждому, кто пытался глубже разобраться в систематике названного рода. Интересно при этом, что при незначительности различия между близкими видами амплитуда индивидуальной изменчивости в рамках каждого вида в отдельности может быть весьма значительной. Таковы, например, среднеазиатская *Draba Olgae* Rgl. et Schmalh., северные *D. hirta* L., *D. cinerea* Adams и др., аркто-альпийская *D. alpina* L., в основном бореальная *D. sibirica* (Pall.) Thell. и многие другие. Оцениваемые количественно, различия между крайними формами таких видов, как *D. sibirica* или *D. cinerea*, определенно больше, чем „интервал“ между многими родственными друг другу, но обособленно существующими видами *Draba*. Так, например, с первого взгляда кажется нетрудным спутать друг с другом (да сколько раз их и путали! . .) *D. hirta* L. и *D. juvenilis* Kom., *D. borealis* DC. и другие виды ее „ряда“, *D. nivalis* Liljebl. и *D. kamtschatica* Andrz., *D. lactea* Adams и *D. pseudopilosa* Pohle, *D. Adamsii* Ldb. и *D. oblongata* R. Br., *D. alpina* L., *D. macrocarpa* Adams и *D. Kjellmani* Lid., и т. д. Кажется, не будь какого-то одного резко заметного признака (например специфической формы стручочков в последних двух случаях), и виды не могли бы быть разграничены. Но изучив их в деталях, мы убедимся, что почти каждая часть растения, наряду с групповыми и родовыми признаками, обнаруживает хотя бы мало заметные специфические видовые особенности. Это-то и облегчает распознавание таких „трудных“ видов

в природе, где большей частью мы сперва замечаем, что имеем дело с разными видами растений, а затем уже уясняем себе, какие именно признаки могут служить формальным обоснованием ранее намеченного вывода.

Интересно, что в рамках рода *Draba* — в отличие от *Papaver* sect. *Scapiflora* — мы почти не наблюдаем тенденции к образованию более резко выраженных разновидностей. Дифференциации взаимно замещающих географических рас у большинства даже очень широко распространенных видов не отмечается. Так, например, распространенная циркумполярно *Draba hirta* — растение вообще весьма изменчивое. Но изменчивость вида проявляется более или менее одинообразно на всем протяжении его громадного ареала. Попытки найти какие-либо устойчивые отличия между растениями из северных частей Европы, различных частей Сибири, Камчатки, Северной Америки, Гренландии в этом отношении ни к чему не приводят, хотя попутно из „общей кучи“ растений, определенных как *D. hirta*, и выделяется некоторое количество очень или не очень близких к ней самостоятельных видов; все то, что остается после критического просмотра под определением *D. hirta* s. str., представляет совокупность растений изменчивых, но не дифференцированных на разновидности. Нечто подобное повторяется у *D. alpina* L. (s. str.), *D. fladnizensis* Wulf., *D. glacialis* Adams и у многих других. Оригинальным отличием от маков является то, что арктические по своему общему распространению виды *Draba*, если они имеют обособленные части ареалов в горах Скандинавии, не образуют здесь местных рас, но представлены своими арктическими типами. Лишь у немногих видов *Draba* намечаются (отчасти уже описанные) географические разновидности. Таковы *D. subcapitata* Simmons (восточносибирские арктические растения отличаются по форме стручочков от новоземельско-шпицбергенских), *D. cinerea* Adams (сомнительные „маленькие виды“, намеченные Н. А. Бушем). Как проявление более далеко зашедшего процесса, географической дифференциации можно рассматривать некоторые взаимно замещающие виды *Draba*: *D. ochroleuca* C. A. M.—*D. primuloides* Turcz., *D. borealis* DC.—*D. kurilensis* Turcz. Но подобных примеров очень немного, и они не могут изменить общей характеристики изменчивости у рода *Draba* (представленного во флоре СССР без малого сотней видов). На фоне часто значительной изменчивости у *Draba* лишь редко наблюдается образование разновидностей, в частности — разновидностей, географически обособленных (географических рас); большинство видов имеет единообразное и в основе и в деталях строение и облик на всем протяжении своего ареала. Наряду с этим, морфологические отличия отдельных видов у *Draba* часто незначительны. Но качественный, всесторонний характер различий между видами выявляется при этом столь же отчетливо, как и у растений других родов. Различия между родственными видами могут быть незначительны количественно, но им неизменно свойственна отличающая виды качественная определенность.

О вероятных путях возникновения новых видов у Papaver, Draba и некоторых других растений. Образование разновидности как этап эволюционного процесса, предваряющий становление вида. О возможности возникновения нового вида, минуя стадию разновидности

Детальное изучение систематики отдельных групп растений и изменчивости видов различных родов приводит к выводу, что виды растений существуют как качественно специфические и обособленные друг от друга совокупности особей. Образование многими видами значительного количества разновидностей (выраженных в разной степени резко) отнюдь не противоречит этому. Ибо все эти разновидности, хотя учет их существования и придает характеристике соответствующих видов некоторую „расплывчатость“, существуют в рамках этих видов и не создают препятствий для отграничения последних друг от друга. По самой своей природе разновидность — внутривидовое явление. Разновидностей, переходных между сложившимися и одновременно существующими видами, нет. Те промежуточные формы, в строении которых как бы совмещаются черты двух различных видов, всегда встречаются там, где эти виды существуют бок о бок друг с другом, или в „зоне соприкосновения“ ареалов двух ближайше родственных видов, что неизбежно наводит на мысль о их смешанном (гибридном) происхожде-

нии, т. е. о непервичном характере сочетания признаков обоих рассматриваемых видов.

Выдвигаемое в статье Н. Д. Иванова (1952) представление о межвидовых разновидностях как особой форме — своего рода „временном оформлении“ — существования некоторых совокупностей особей, не имеющих отчетливой видовой принадлежности, я считаю неудачным и не отражающим действительной сущности явлений природы. Как бы ни протекал процесс накопления свойств, определяющих специфику нового вида, особи „зачинающегося вида“ будут на каждом этапе его формирования обладать некой „видовой физиономией“, а не стоять вне цепи существующих в определенное время видов. Из этого, однако, вовсе не вытекает, что зарождение новых качеств в рамках старого вида не может происходить в форме образования разновидности, в строении которой черты нового вида могут быть выражены в зачаточной форме, а вовсе не обязательно в скрытой, исключающей возможность наблюдения (т. е., в конечном счете, непознаваемой; ибо познание достигается посредством ощущения предмета при помощи наших органов чувств, т. е. посредством наблюдения) форме. Те аргументы против такого допущения, которые А. Н. Студитский (1953) приводит, исходя из данных палеонтологии, в действительности не опровергают гипотезы о постепенном накоплении новых свойств вида в форме, в большей или меньшей степени заметной. Студитский совершенно прав, указывая, что все цепи форм, отражающие развитие определенных филетических линий животного мира, которые фактически известны палеонтологам, распадаются на ряд обособленных звеньев, каждое из которых представлено животными определенного вида. Плавных переходов от одного вида к другому мы не знаем, мы знаем лишь промежуточные звенья между более отдаленными состояниями определенной, находящейся в процессе преобразования, группы животных. Но беда в том, что палеонтология вовсе не располагает остатками живых существ, представляющих целые цепи поколений, последовательно сменявших друг друга в ходе развития. Существование тех видов животных, которые со значительной долей вероятности рассматриваются палеонтологами как предковые и дочерние формы в прямом смысле слова (т. е. когда младшая из них признается за результат преобразования прямых потомков старшей, а не потомком другой формы, хотя бы и родственной старшей форме), разделено во времени интервалами, измеряемыми тысячелетиями. О каких же „плавных переходах“ может быть речь?! Каков бы ни был наш взгляд на характер процессов видообразования, данные палеонтологии нас в одинаковой мере „устраивают“. Разорванная цепь поколений не может по самой своей сущности отразить постепенности переходов там, где таковые есть, а поэтому не является и прямым доказательством их отсутствия.

И все-таки если мы и допустим, что новые виды сперва возникают в форме разновидностей существующих видов, эти разновидности будут в такой же степени „внутривидовыми“, а не „межвидовыми“, как и все другие. Ибо возможны только два положения: или разновидность существует наряду с породившим ее видом и еще связана с ним, или развитие ее привело к образованию вида с его новыми качествами и к исчезновению того вида, который был его родоначальником. В первом случае мы будем иметь вид и его разновидность (внутривидовую!), во втором — вид не тождественный предковому, но отнюдь не какую-то „промежуточную“ между несуществующими видами форму. Правда, примеры, приводимые Лысенко и его сторонниками, говорят, что разные популяции одного материнского вида могут независимо друг от друга порождать особи дочернего вида (видов). Но в данном случае

ни о каких промежуточных формах (типа разновидностей) вообще нет речи, ибо отличительные черты вида обнаруживаются сразу. Поэтому, если в таких случаях возможным оказывается (разумеется, тоже не до бесконечности) сосуществование материнского и дочернего видов, то также при полном отсутствии каких-либо „межвидовых“ образований.

Каким же путем, однако, возникают те изменения в строении растений, которые приводят к образованию новых видов с их своеобразной, качественной спецификой, отличающей их от разновидностей, с их обособленностью от видов, ранее существовавших и сосуществующих? Могут ли также различия, первоначально возникающие как различия между разновидностями, „накопляться“ и развиваться дальше в такой степени, чтобы приобрести специфику видовых различий? И если да — то каким образом и в силу каких причин возникают соответствующие новообразования и как создается морфолого-физиологическая обособленность видов, отличающая их от разновидностей?

На основной из поставленных вопросов — о возможности „перерастания“ разновидностей в обособленные виды — надо ответить положительно. При этом необходимо сразу подчеркнуть, что все те данные, которые приведены в доказательство скачкообразного, более или менее внезапного возникновения особей с качествами нового вида, ни в какой степени не представляют доказательств того, что процесс видообразования не может протекать иначе, чем в наблюденных тем или иным автором случаях. Задачей каждого исследователя является, по нашему глубокому убеждению, не простое „присоединение“ к той или иной из высказанных теорий и гипотез, а рассмотрение доступных его наблюдению фактов и формулирование выводов, представляющихся наиболее вероятными на основе их (этих фактов) изучения. Делать эти выводы заранее, безусловно, не следует. Но можно заранее предполагать, что такой, всеобщий по своему значению, по охвату всего мира органических существ во всем его многообразии процесс, как процесс видообразования, едва ли может протекать во всех частных случаях в какой-то единой конкретной форме, так сказать, по единому шаблону. Поэтому надо в равной степени остерегаться раньше времени „подчинять“ наблюдаемые факты какой-то уже найденной формуле, равно как и найдя им свое — кажущееся в данном случае наиболее вероятным — объяснение, распространять свои выводы на все остальные мыслимые случаи, беря под сомнение конкретно обоснованные выводы других авторов, а то и те фактические данные, на которые они опираются.[1]

Рассматривая серии взаимно замещающих друг друга в пространстве разновидностей одного вида, мы видим, как правило, что каждая из них представляет общий тип вида в некотором частном воплощении, как бы „уточненным“ в деталях, применительно к местным условиям отдельных частей ареала вида. Хороший пример этого представляют хотя бы рассмотренные нами расы *Papaver lapponicum*. Возникновение таких видоизменений очень легко себе представить. Любой вид, консерватизм наследственности которого не настолько велик, чтобы противостоять давлению окружающих условий в степени, исключающей

---

[1] Печальной памяти мутационная теория Де-Фриза заслуживает упоминания именно в связи с только что сказанным. В ней много пороков, имеющих методологическое значение: (механистическое противопоставление модификаций и мутаций; принятие за новообразование видов сомнительных в этом отношении форм — „мутаций“ *Oenothera Lamarckiana* и т. д. Но одним из главных пороков ее была попытка рассматривать частные закономерности изменчивости и формообразования, эмпирически установленные в серии опытов с одним видом, как нечто всеобщее, универсальное, возвести их в положение всеобщего (и притом единственного применительно к проблеме видообразования) закона природы.

образование заметных наследственных вариаций, может и должен видоизменяться несколько по-разному в районах с невполне одинаковыми условиями. Каждое такое видоизменение будет прогрессивно в том смысле, что в результате его увеличивается соответствие строения вида конкретным условиям существования отдельных групп его особей. А сама способность вида давать подобные видоизменения, безусловно, полезна для вида в целом, так как расширяет возможные пределы его географического распространения. Но самый характер подобных изменений таков, что ни одно из них не может рассматриваться как шаг вперед по сравнению с изменениями, проявляющимися у любой другой разновидности того же ряда. Общий уровень развития вида остается неизменным. Сообразно с этим, во всех подобных разновидностях трудно видеть прообразы будущих видов. Правда, можно допустить, что процесс дифференциации географических рас может пойти дальше и различия между ними станут значительнее. Вместе с тем, вполне возможно, что условия той или иной части общего ареала вида изменятся таким образом, что это вызовет распадение целостного ареала на отдельные части, обособленные друг от друга (как это произошло, например, в случае *Papaver lapponicum* s. str. — *P. l. jugoricum*). В конечном счете, две изолированные расы одного вида предстанут перед нами тогда как два близких, но уже обособленных вида.

Едва ли можно сомневаться в том, что подобный ход развития действительно имеет место в природе и что процесс образования замещающих видов, вполне обособленных морфологически, протекал именно таким образом. Но не следует упускать из виду, что в подобных случаях расчленение материнского вида на два или более дочерних происходит не как следствие самого эволюционного развития форм одного вида, а прежде всего как следствие расчленения ареала под давлением ставших неблагоприятными для данного вида условий. Вместе с тем, как мы видели, самый характер различий между возникающими таким путем видами не выводит их за пределы уже достигнутого уровня развития и не объясняет того, как в процессе эволюции возникают прогрессивные в более широком смысле слова преобразования. Между тем очевидно, что и такие преобразования должны первоначально возникать как черты определенных видов растений, так как дальнейшее развитие прогрессивных групп не может мыслиться как нечто, „минующее“ эту стадию. Эти-то, наиболее выраженно прогрессивные новообразования представляют для теории видообразования преимущественный интерес. Интересно также выяснить, образуются ли „разрывы“ между видами непосредственно как функция саморазвития органических форм, или в основе их лежит непременно истребление „связующих звеньев“.

Примером более широкого прогрессивного новообразования является, повидимому, возникновение в рамках рода *Papaver* вида *Papaver radicatum*. Несомненно, все вообще виды северной группы секции *Scapiflora* развились в разное время и в различных в деталях условиях, как продукты „переделки“, применительно к суровым условиям крайнего севера исходных форм, близких к современному *Papaver nudicaule*. Непосредственным предком *P. radicatum* должен был быть мак, совмещавший некоторые черты строения современного *P. lapponicum* с отдельными признаками, более близкими к таковым *P. nudicaule* (например равномерное опушение цветочных стрелок). Сущность преобразований, определяющих становление *P. radicatum* как вида, сводится в основном к следующему: общее укорочение листьев, в связи с этим — уплотнение дерновинки; уменьшение поверхности листа за счет мень-

шей его расчлененности и замедления роста; сближение долей листа, способствующее уплотнению дерновинки (ее меньшей „продуваемости"); увеличение густоты опушения листьев (как за счет удлинения волосков, так и за счет „автоматического" сгущения — вследствие меньшего роста поверхности листовой пластинки, при сохранении на ней того количества волосков, которое свойственно молодому листу); быстрое развитие коротких цветоносов, как бы опережающих в своем развитии рост листьев, чем обеспечивается более раннее цветение при расположении цветов ближе к поверхности почвы (обе черты выгодны в смысле обеспечения скорейшего, т. е. — в крайних условиях существования — более гарантированного вызревания семян), и т. д. и т. п. Рассматриваемые изменения вообще разнохарактерны. Но все они сводятся, в конечном счете, к одному: к известной заторможенности развития вегетативных органов при одновременном ускорении формирования и развития генеративных. Функцией этого простого в своей основе изменения является возникновение всей серии жизненно важных признаков, на которые мы выше обратили внимание.

Вполне вероятно, что на грани между плиоценом и плейстоценом, когда условия самых северных частей земной суши становились особо суровыми, обитавшие на крайнем севере Сибири маки „типа *nudicaule*" оказались в обстановке, когда для их выживания рашающее значение стало иметь приспособление к произрастанию на почти бесснежных зимою каменистых пригорках и других выдающихся участках. Приспосабливаясь к этим условиям, исходная „*nudicaule*-подобная" форма могла образовать разновидность, отклонявшуюся от типа в сторону, характеризующую приспособления современного *P. radicatum*. По сравнению с другими, занимавшими более южные части общего ареала или приспосабливавшимися к условиям иного типа местообитаний формами, разновидность, „предварявшая" образование *P. radicatum*, могла представлять такое же частное „уточнение" исходного типа, приноровленное к чисто местным условиям, как и другие новообразования, не выводящие их носителей за рамки родоначального вида. Но в нашем конкретном случае приспособление к новым условиям осуществилось таким способом, который неизбежно вызывал одновременное и согласное изменение целой серии признаков, т. е. именно то, что является предпосылкой образования нового вида. В данных условиях это изменение (в основе которого лежало изменение ритма онтогенетического развития) оказалось настолько благоприятным, что носители его не могли не сохраняться преимущественно перед „отстававшими" в преобразовании своей природы. Однажды наметившиеся черты „полярной разновидности" сибирского мака должны были последовательно усиливаться, а сама разновидность — как образование более жизненное чем исходный тип — вытеснять (может быть, одновременно и поглощать в ходе повторных скрещиваний) этот тип, который вскоре и исчез бесследно. С исчезновением его сама собою исчезла и возможность существования переходных форм, и новый вид — первичный тип *Papaver radicatum* — предстал перед нами как качественно самобытная и морфологически обособленная совокупность особей. „Комплексный" характер совершившегося преобразования обусловил возможность процветания нового вида в довольно разнообразных частных условиях, возможность широкого и, вероятно, быстрого расселения. Последнее, в свою очередь, явилось причиной вторичного образования в рамках изменчивого, пластичного „типа *radicatum*" многочисленных новых разновидностей и рас. Не прекратился, повидимому, и общий процесс перестройки природы полярного мака, приспособления его к еще более полному соответствию условиям высокой Арктики. Выражением его

является в настоящее время массовое развитие прогрессивного крайнего морфологического типа — var. *compactissimum* m. — на базе более архаичного, менее совершенного в смысле приспособленности к крайним условиям, вероятно близкого к исходному типу *P. radicatum* var. *genuinum* m. Географическое обособление var. *compactissimum* в наиболее северных частях ареала *P. radicatum*, а главное резко прогрессивный характер отличий этой формы заставляют предполагать, что, несмотря на очевидную еще неполную „закрепленность“ ее признаков, мы имеем в лице ее зачинающийся вид, который и займет со временем свое место в ряду видов секции *Scapiflora*, когда наследственная природа его приобретет необходимую устойчивость.

Итак, наряду с допущением возможности „распадения“ исходного вида на более локализованные замещающие виды, в результате медленного нарастания расовых различий и географического обособления, мы признаем вероятность и относительно быстрого превращения одного вида (или одной из популяций некоего вида) в другой, отчетливо прогрессивный по своей природе вид, обособление которого совершается в силу самого характера его развития, без всякого вмешательства „расчленяющих“ факторов.

В обоих случаях возникновению нового вида предшествует образование разновидности. Но если в первом случае возможность „перерастания“ разновидностей в обособленные виды существует лишь как возможность, реализующаяся при наличии некоторых дополнительных частных условий преимущественно негативного характера, то во втором случае это „перерастание“ как бы предрешено самим характером изменения, возникшего на базе исходного видового типа. В обоих случаях происхождение изменений исходного типа, собственно, одинаково: они возникают как частные приспособления к местным особенностям условий существования. Но разная специфика (разная „форма“) самих приспособлений в одних случаях ограничивает их развитие узкими рамками приноравления структуры вида к некоторым узко местным условиям, в других же, напротив, способствует общему повышению уровня организации, поскольку приобретенные черты строения имеют более широкое приспособительное значение и открывают возможности дальнейшего, иногда разнохарактерного приспособления. В первом случае возникают типичнейшие, не выходящие из рамок вида, разновидности, большая часть которых представляет только формы существования соответствующего вида. Во втором случае разновидность, обладающая качественно существенными отличиями, быстро „перерастает“ в новый вид, т. е. выступает в первую очередь как этап эволюционного процесса. Ее бытие как формы существования вида оказывается при этом ограниченным во времени, преходящим. Это вытекает из самого характера отличий такой разновидности от родоначального типа (многосторонность их, наличие элементов нового качества!), обусловливающего их большое жизненное значение и — как следствие последнего — активность действия естественного отбора. Правда, быстрота превращения одного вида в другой может быть относительна. Но если многие виды существуют в более или менее неизменном состоянии в течение миллионов лет, то процесс образования нового вида, охватывающий срок порядка тысячи или немногих тысяч лет, мы безусловно должны рассматривать как процесс быстрого превращения. В связи с этим, количество видов, зарождающихся в природе на наших глазах, должно быть ничтожно мало по сравнению с количеством видов относительно стабильных, равно как и по сравнению с количеством разновидностей, представляющих только формы существования видов, к которым они относятся.

Явления географической дифференциации полиморфных видовых типов в наибольшей степени изучены современными систематиками. Успехи ботанической систематики в СССР за последние десятилетия в особенности связаны с широким применением морфолого-географического метода, развитого трудами Веттштейна, Комарова и их последователей. То, что обособление новых видов может происходить путем единообразного изменения особей некого полиморфного типа в определенной части его ареала, для большинства систематиков — очевидность. Поэтому совмещение морфологического своеобразия (т. е. наличия хотя бы минимальных, но относительно устойчивых морфологических отличий) с географической обособленностью (выражаемой не очень удачной формулой „имеет свой ареал“) часто трактуется как основной критерий вида в ущерб такому свойству, как морфологическая обособленность. Относительно устойчивые географические разновидности рассматриваются в качестве видов одного „ряда“, и, как следствие этого, допускается, что между видами могут существовать и фактически существуют переходные формы.

Такая трактовка категории „вид“, на наш взгляд, как бы предвосхищает возможный (но отнюдь не обязательный!) ход развития органических форм. В действительности то „уточнение“ структуры растения (или животного) применительно к местным условиям некоторой части ареала вида, выражением которого является образование географических разновидностей (рас), во многих случаях не влечет за собою дальнейшего развития и не выводит „местные“ формы вида из его рамок. Не каждая разновидность является зачинающимся видом. Вместе с тем, то, что многие виды (обособленные, так называемые „хорошие“ виды, в самостоятельном положении которых в системе ни у кого не возникает сомнений) сложились первоначально в форме географических разновидностей и лишь постепенно обособились, едва ли может возбуждать сомнения.

Но как обстоит дело в тех группах растений, где, с одной стороны, наличие рецентных явлений видообразования не вызывает сомнений, но, с другой, — где дифференциация видовых типов на географически замещающие формы или отсутствует, или встречается в отдельных случаях, но не является правилом? По опыту изучения систематики рода *Draba*, я склонен думать, что в пределах некоторых групп растений преобладает тот второй тип видообразования, который мы пытались осветить на примере *Papaver radicatum*. Повидимому, образование новых видов здесь чаще предваряется такими отклонениями от исходного типа, которые сразу охватывают многочисленные признаки и тем самым быстро приводят к образованию обособленной группы особей, приобретающей характер вида. Только этим можно объяснить возникновение большого количества близко родственных, но четко обособленных видов в тех группах растений, большинство видов которых не проявляет тенденции к образованию географически замещающих разновидностей. Новообразованиями такого рода, притом наиболее молодыми, могут быть саянская *Draba aradani* N. Busch — очевидное производное *D. fladnizensis*, кавказская *D. subglabra* (Rupr.) Tolm. — ближайше родственная произрастающей там же *D. siliquosa*. Заслуживают ли эти формы трактовки в качестве видов — в этом мнения систематиков расходятся. Но в обоих случаях — будем ли мы считать их особыми видами или резко выраженными разновидностями — важно то, что они существуют в пределах ареалов тех видов, которые являются их вероятными родоначальниками. Подобным же новообразованием, производным от циркумполярной *D. alpina*, является, возможно, восточносибирская *D. algida* Adams (= *D. alpina* var. *algida*), если только в ее образовании не повинна гибридизация.

Во всех этих случаях существенно то, что, во-первых, образование некоторой новой формы констатируется в пределах ареала ближайше родственного вида и, во-вторых, что намечается прямая связь между двумя современными видами, один из которых оказывается производным другого.

Естествен и вопрос — не могут ли такие новообразования являться результатом внезапного, скачкообразного, в буквальном смысле, изменения. Во всяком случае, для прямого отрицания такой возможности у нас нет оснований. Существенным, в этой связи, кажется то, что в приведенных примерах „парных видов“ *Draba* мы не можем указать прямого биологического значения тех признаков, которыми дочерние формы отличаются от родоначальных. Поэтому нам трудно представить себе, как могли бы сложиться все эти отличия путем накопления отбором малозаметных полезных изменений. В случае с *Papaver radicatum* положение как раз обратное: все отличия, характеризующие новообразующийся вид, очевидно, полезны в данных условиях существования, и их возникновение легче понять как результат постепенного (хотя и относительно быстрого) накопления полезных изменений под „контролем“ естественного отбора. Впрочем, говоря словами Дарвина, наше невежество в отношении биологии растений еще так глубоко, что невозможность рационального объяснения той или иной серии наблюдаемых фактов еще не может приниматься за доказательство того, что в них проявляются закономерности, вообще нам ныне не известные.

О явлениях расхождения признаков

Одной из существенных частей дарвиновской теории видообразования является представление о расхождении признаков в ходе развития органических форм. Расхождением признаков (дивергенцией) обусловливается образование различных „дочерних“ видов как продуктов развития единого „материнского“ вида. На основе многократно повторяющихся явлений дивергенции создаются целые серии видов, обладающих общим происхождением, сводимых в конечном счете к одному виду, являющемуся родоначальником всей группы. Такова природа систематических единиц высшего, чем вид, ранга — родов, триб, семейств и т. п. Именно такое представление, в частности — о роде как „семье видов“, связанных друг с другом общностью происхождения, лежит в основе построений большинства современных систематиков. На эти же представления опираются и морфологи-филогенетики, пытающиеся воссоздать ход развития крупных подразделений растительного и животного мира, отображаемый (с большим или меньшим приближением к истине) так называемыми филогенетическими системами.

Но Дарвин не только констатировал необходимость разнохарактерного преобразования потомков единого предкового вида как основы образования „семей видов“, а дал и определенное объяснение тому — как, под давлением каких сил происходит расхождение признаков. Движущей силой этого процесса Дарвин считал конкуренцию между особями одного вида, вытекающую из размножения каждого вида в геометрической прогрессии. Конкуренция эта, в представлении Дарвина, тем более ожесточенна, чем более сходны жизненные потребности конкурирующих особей. Сообразно с этим, крайние отклонения от некоторого среднего уровня, характеризующего на сегодня „тип“ определенного вида, в силу некоторого отличия своих жизненных потребностей от таковых большинства его особей оказываются в более выгодных условиях (ослабление конкуренции!) и получают преимущественные шансы на выживание и воспроизводство потомства. Неизбежным след-

ствием этого и является, по Дарвину, расхождение признаков, т. е. как бы расчленение материнского вида (под давлением внутривидовой конкуренции) на его производные — дочерние виды, представляющие результат усиленного развития крайних форм исходного вида.

Порочность данной схемы расхождения признаков очевидна. Во-первых, если бы она была правильна, самый факт длительного существования видов, обладающих значительной амплитудой индивидуальной изменчивости, но не раздробляющихся (в течение сотен тысяч—миллионов лет!) на „дочерние виды", был бы необъясним, оказался бы „противоречащим законам природы". Во-вторых, дробление изменчивых видов на производные, дочерние формы должно бы было приводить к гораздо большей дифференциации форм, чем наблюдаемая в действительности (ибо давление размножения в геометрической прогрессии не устраняется относительным обособлением некоторой популяции, хотя бы и преуспевшей в ходе своего формирования за счет истребления особей, сохранивших черты исходного вида). Существование сугубо изменчивых и все же „монолитных" в своей видовой целостности комплексов особей в течение сотен тысяч и миллионов лет находится в очевидном противоречии с теми представлениями о „механизме формообразования", которые даются дарвиновской схемой расхождения признаков. В-третьих, любые конкурентные отношения между организмами ни при каких условиях не могут действовать изолированно от всего комплекса условий существования. Поэтому крайние отклонения от типа, приспособленного к определенным условиям существования, вовсе не обязательно должны оказываться в положении „наиболее приспособленных". В этом отношении порочной являлась проводившаяся Дарвином параллель между искусственным отбором (при котором „заводчики", как правило, отдают предпочтение крайним отклонениям) и естественным отбором, движущей силой которого является не стремление получить нечто исключительное, особенное, наиболее удовлетворяющее потребностям внешнего по отношению к развивающейся органической форме начала (требованиям селекционера, в свою очередь зависящим от многообразных потребностей человеческого общества, в условиях капиталистического хозяйства — от требований рынка), а повышение соответствия строения организма условиям его существования, т. е. „выгода" самого организма, самого вида.

В связи со сказанным я считаю совершенно неправильным стремление отдельных авторов (Н. Д. Иванова, в частности) взять под защиту дарвиновскую схему дивергентного развития, сыгравшую известную положительную роль в качестве рабочей гипотезы, но безнадежно устаревшую и не дающую удовлетворительного объяснения образованию различных видов животных и растений на основе единого предкового типа.

Вместе с тем, я не могу согласиться с точкой зрения Лысенко, Нуждина (1953), Студитского (1953) и других о том, что представление о дивергенции как таковой является измышлением Дарвина и что оно привнесено в эволюционную теорию вместе с элементами мальтусовской теории народонаселения. Нельзя смешивать определенные явления, так или иначе изучавшиеся исследователем, с тем конкретным истолкованием, которое он им давал.

Дарвин, немало поработавший как систематик, не мог, рассматривая многочисленные виды и роды животных и растений в исторической перспективе, не видеть того, что отражаемые систематическими классификациями („естественными системами") разные степени сходства и различия между видами огранизмов отражают разные степени близости их по происхождению; что определенные, общие ныне различным орга-

низмам черты строения могут быть научно истолкованы только как результат унаследования их этими организмами от общих предков. Но сама эта констатация равносильна признанию того, что в природе существуют явления расхождения признаков, осуществляющиеся в ходе исторических преобразований видов животных и растений.

И эта констатация подтверждается всем арсеналом фактов современной ботанической и зоологической морфологии и систематики. Прямые указания на наличие явлений дивергенции имеются и в работах Лысенко и его ближайших сторонников по проблеме видообразования. Так, если твердая пшеница при одних условиях перерождается в мягкую пшеницу, а при других — в рожь, то самая возможность порождения одним родоначальным видом двух дочерних достаточно ясно говорит, что в указанных преобразованиях осуществилось расхождение признаков. Другое дело, что оно осуществилось совсем не так, как это рисовалось Дарвину. То же придется сказать и о постепенной дифференциации замещающих видов (или разновидностей), изучаемой многими систематиками. Явления расхождения признаков констатируются; дарвиновская схема процесса расхождения признаков — не подтверждается.

Но настаивая на том, что явления расхождения признаков наблюдаются в природе, и отвергая при этом дарвиновскую расшифровку „механизма“ данного процесса, мы вынуждены сделать попытку дать рассматриваемым явлениям некоторое свое истолкование.

Отметим прежде всего, что опыт систематики не подтверждает дарвиновского тезиса о преимущественном прогрессивном развитии крайних отклонений от типа за счет истребления промежуточных форм. В отдельных случаях, правда, действительно имеет место „расщепление“ вида на две обособленные разновидности (или на два вида), представляющие собою как бы усиленное выражение крайних индивидуальных вариаций, имевшихся в исходной популяции. Подобные случаи описаны Веттштейном (*Wettstein*, 1900) в отношении сезонных рас у различных *Gentiana* и *Euphrasia*, Цингером (1928) — в отношении рас *Alectorolophus major*. Во всех этих случаях действующим началом, обусловливающим разделение первоначально единого типа на два противостоящих друг другу дочерних, является естественный отбор; непосредственным фактором истребления — скашивание травостоя, в составе которого имеются растения исследованных видов. То, что под влиянием отбора сохраняются крайние формы (наиболее рано и наиболее поздно цветущие) и что в дальнейшем именно их „крайние“ черты развиваются и закрепляются отбором, — несомненно. Бесспорен и факт истребления „средних“ форм, а как следствие этого — обособление крайних и независимое их существование в дальнейшем. Но столь же очевидно, что „успех в борьбе за жизнь“ именно крайних звеньев вариационного ряда обусловлен не их повышенной жизненностью, а исчезновение промежуточных — не давлением конкуренции со стороны преуспевающих крайних. В рассматриваемых случаях исчезновение „средних“ форм вызвано прямым истреблением именно их. Можно сказать, что наличие крайних вариаций у исходной формы „спасает“ вид от полного вымирания. Но, во всяком случае, рассматриваемые примеры — совсем не то, что имел в виду Дарвин, говоря о расхождении признаков под давлением конкуренции за средства существования и в связи с теми преимуществами, которые предполагались у крайних отклонений от типа по сравнению с носителями „промежуточных“ свойств.

В громадном количестве случаев, и у растений и у животных, дивергенция проявляется в форме возникновения географически замещающих разновидностей одного вида или развития серии замещающих (викариирующих) видов. Основной особенностью формирования их является

то, что в каждом данном месте (в каждой части ареала „сборного“ типа) формируется только одна форма данного цикла, причем самый факт ее существования исключает сосуществование других форм того же морфологического ряда. Совершенно очевидно, что объяснение этих реальных случаев дивергенции какими-либо конкурентными отношениями между развивающимися разновидностями невозможно. Ибо развитие, рассматриваемое в широкой географической перспективе, оказывается протекающим дивергентно, а рассматриваемое в каждой части области распространения исходного типа отдельно — протекающим монофилетически.

Причиной такой географической дифференциации видов должна быть разная направленность приспособительного процесса в различных географических условиях. Если условия существования растения на большом пространстве достаточно единообразны или хотя бы единообразно воспринимаются данным видом на всем протяжении его ареала, никакой дифференциации географических рас не происходит. Примером этого могут служить характернейшие растения нашей тайги — *Linnaea borealis*, *Dryopteris phegopteris*, *Lycopodium annotinum*, *Pyrola secunda*, *Moneses uniflora*, *Vaccinium myrtillus* и многие другие, воспринимающие воздействия „внешних“ физико-географических условий в форме, снивеллированной „внутренними“ условиями темнохвойного леса в такой степени, что изменчивость этих растений на всем громадном протяжении их ареалов не выходит за пределы малозаметной „колеблющейся“ изменчивости. Там, где условия разных частей ареала более различны, а консерватизм наследственности вида не слишком велик для того, чтобы полностью противостоять разнохарактерному давлению этих условий, разные воздействия неизбежно должны вызывать разные преобразования типа вида, т. е. расхождение признаков. Последнее и носит характер „уточнения“ природы вида применительно к местным особенностям условий его существования. Пределы такого расхождения признаков чаще бывают ограничены, поскольку сами преобразования сводятся лишь к частному приспособлению структуры вида к различным видоизменениям вообще приемлемой для него обстановки.

Во всех подобных случаях трудно говорить о „крайних“ и „промежуточных“ вариациях, как и предполагать зависящее от самого характера их отличий различие в шансах на выживание. Самый масштаб отклонения от исходного типа будет здесь соответствовать степени отличия условий существования в данной части ареала, а совершенство строения, т. е. степень соответствия местным условиям, будет у разных форм примерно одинаковым.

Не приводя само по себе к обособлению видов, такое расхождение признаков может, однако, лежать в основе образования и вполне обособленных морфологически форм растений. Это может быть вызвано вымиранием некоторой части связующих отдельные разновидности звеньев. Последующее обособленное развитие (в особенности при наличии полной географической изоляции, т. е. при полной исключенности смешения признаков развивающихся форм в результате гибридизации) легко может приводить к некоторому усилению степени различий между сложившимися таким путем видами. Вопрос о том, какие разновидности из серии взаимно замещающих сохранятся в обособленном состоянии, какие исчезнут, решается и в данном случае не степенью отдаленности от исходного (или умозрительного „среднего“) типа, а тем, какие из них при изменении условий окажутся в менее резком противоречии с ними. Решающее значение имеет здесь, следовательно, степень изменения внешних условий, а не особенности самой разновидности (расы). Во всех

этих случаях, связанных с раздроблением ареалов, расхождение признаков в значительной степени кажущееся, так как основным активным началом является не новообразование органических форм, а истребление некоторой части уже сложившихся при неблагоприятном для данного вида (или группы) изменении окружающих условий.

Иначе обстоит дело, когда мы наблюдаем собственно прогрессивный тип видообразования. Здесь речь идет о новообразовании органических форм, более совершенных по общему уровню своего развития, более приспособленных к условиям существования, чем тот вид, продуктом развития которого эти новообразования являются. В таких случаях вытеснение вида-предка на всем протяжении его ареала или в определенной части последнего стоит уже в непосредственной зависимости от преуспеяния вида-потомка как образования более совершенного, более конкурентоспособного, чем исходная, предковая форма. В одних случаях развитие нового вида будет приводить к полному исчезновению его генетического предшественника (вида-предка), в других — исходный вид может длительно сохраняться наряду с новообразовавшимся, как правило, в положении оттесненного в те части некогда более обширного ареала, где „старый“ вид остается в достаточном соответствии с условиями существования, и тем самым нет предпосылок его вытеснения новым, дочерним видом. Примером первого рода может служить, очевидно, рассмотренный нами *Papaver radicatum* (среди современных маков мы не видим такой формы, которая могла бы быть его непосредственным предшественником). Соотношения второго порядка имеют место, повидимому, между очень древней *Pyrola secunda* L. — типичным растением темнохвойных лесов, и ее вероятным „потомком“ *P. obtusata* Freyn, становление которой причинно связано с широким развитием светлых лиственничных лесов Сибири на месте деградировавшей в четвертичное время темнохвойной тайги. Другим примером второго рода может служить общеизвестная белая ветреница — *Anemone nemorosa* L. Распространенная в Европе, она замещается на Дальнем Востоке очень близкой *A. amurensis* (Korsh.) Kom. и особой камчатской формой, которую В. Л. Комаров склонен был более сближать с европейским типом. Но на громадном промежуточном пространстве — от низовьев Северной Двины до бассейна Лены — наша ветреница замещена значительно более резко отличающейся *A. altaica* Fisch. Географически она как бы входит в „цепь форм“ *A. nemorosa*, но морфологически это „хороший“, ясно обособленный, легко распознаваемый по целому комплексу признаков вид. Вполне вероятно, что *A. altaica* возникла как преобразование типа *A. nemorosa* в ходе приспособления к более суровым сибирским условиям, а затем вытеснила пережиточные формы „типа *nemorosa*“ на значительной части его первоначального ареала. Таким образом, в основе обособления двух, в определенной степени реликтовых, видов — *A. nemorosa* и *A. amurensis* — лежит, повидимому, не столь их развитие в различных направлениях, сколь подлинное новообразование — возникновение прогрессивной *A. altaica*.

Развитие органического мира, в том числе и непосредственно процесс видообразования, включает часто и по-разному проявляющиеся явления дивергенции или, шире, развития разнохарактерных новообразований на основе единого родоначального типа. Но явления дивергенции протекают не так, как это рисовалось Дарвину. Наряду с этим во многих случаях имеет место лишь кажущаяся дивергенция. Поэтому если неправильно отвергать самый принцип дивергенции на том основании, что Дарвин дал неверное изображение и истолкование определенного явления природы, то в равной мере недопустимо, исходя из констатации фактов дивергентного развития органических форм,

отстаивать те ошибочные представления о природе явлений расхождения признаков (то, что можно назвать „вульгарной дивергенцией"), которые уже полностью „отслужили свою службу" эволюционной теории и не соответствуют современному уровню наших знаний.

Некоторые задачи новых исследований по проблеме видообразования. О роли человека как регулятора стихийно протекающих процессов формообразования в живой природе

Многие уже накопленные фактические данные, при надлежащем освещении их с позиций советского творческого дарвинизма, дадут немало для решения различных частных вопросов теории видообразования. Но наряду с этим необходима постановка новых исследований, посвященных специально разработке вопросов формообразования у растений.

Достойно внимания, что все достоверные факты „порождения" одними видами растений особей других видов получены при изучении либо культурных растений, либо сорняков, являющихся их спутниками. Почему? — Отчасти, может быть, потому, что эти растения подвергаются более детальному наблюдению. Но многое зависит, конечно, и от самой природы объектов наблюдения.

Культурные (и сорные) растения находятся в подавляющей массе случаев вне тех условий, с которыми связано их прошлое или прошлое тех видов, продуктом преобразования которых в условиях культуры они являются. Большая часть культурных растений представлена видами, новообразовавшимися в культурных условиях. История этих видов укладывается в немногие тысячелетия, а то и в меньшие сроки. Естественно поэтому, что такие виды обладают еще „неустоявшейся" наследственностью, тем более, что новые и новые изменения условий выращивания (перенос в новые районы, изменения агротехники), не говоря уже о проводимой человеком селекционной работе, препятствуют ее стабилизации.

Отсюда, с одной стороны, повышенные возможности развития новых форм (в том числе и обладающих всеми признаками самостоятельных видов) на основе постепенного накопления более или менее незначительных отклонений от исходного типа, оказывающихся выгодными в новых для растений условиях. Лучшим примером подобного рода новообразований являются специальные сорняки льна (Plantae linicolae), превосходно исследованные Н. В. Цингером (1909).[1] Одной из древних культур, обладающих своей „свитой спутников", является рис. И безусловно интереснейшей темой для исследования биолога-дарвиниста явилось бы изучение генезиса специальных сорняков риса (Plantae oryzicolae).

Явления, очевидно, другого рода, чем образование сорняков льна, проявляются на примере овес — овсюг. Возможно, что формообразование как того, так и другого типа будет обнаружено у некоторых других сорняков, например в группе *Polygonum lapathifolium*. Возможно, что вторичным продуктом культуры (а не примитивом) окажется и такое растение, как не образующая корнеплода *Brassica campestris* (L.). Во всяком случае, кажется мало правдоподобным, чтобы культурная репа могла быть выведена путем „усовершенствования" такого совершенно бесперспективного как материал для выведения корнеплода объекта, как обладающая слабеньким, тонким корнем *Brassica cam-*

[1] Какие бы суждения ни высказывались о том, что подобные формы растений „могли возникнуть и иным путем", выводы Цингера являются и на сегодня единственными обоснованными тщательным анализом фактического материала.

pestris. Кажется более вероятным, что однолетняя, не накопляющая запасов питательных веществ в корне, а плодоносящая на первом же году форма возникла как результат „перерождения“ растения типа культурной репы (f. *rapifera*) в условиях, где цветение и плодоношение на первом году жизни и перезимовка в форме осыпавшихся семян лучше обеспечивали поддержание существования вида, чем негарантированная (хотя бы в связи с промерзанием почвы) перезимовка двулетника — монокарпика, образующего мясистый корень. Примеры цветения на первом году, приводящие к резкому изменению внешности растения, регулярно наблюдаются у обыкновенной кочанной капусты в Таджикистане (особенно — в Горном Бадахшане), а изредка и в других районах (например на севере Коми АССР). И будь это выгодно для вида и не помешай человек стихийному процессу переделки природы растений (спровоцированному им же путем переноса растения в новые для него условия существования) — легко себе представить, что этим путем могло бы пойти образование нового растения, которое можно бы условно назвать „бескочанной капустой“.

Опыты с некоторыми сорными растениями, проделанные моими товарищами на Севере (ср. Толмачев, 1940), показали, что такой типично озимый сорняк, как метла [*Apera spica venti* (L.) P. B.], может развиваться и как яровое растение, будучи высеян весною. Но разве нельзя себе представить „самопроизвольной“ выработки у нее яровой формы за счет семян, осыпавшихся осенью и почему-либо не проравставших до весны?

Интересные примеры формообразования наблюдаются у некоторых „полукультурных“ растений, т. е. у введенных в культуру (в частности, в садовую) дикорастущих видов, не подвергавшихся существенной селекционной проработке. К числу таких растений относится, например, довольно часто встречающийся в культуре, представленный разными формами „альпийский мак“, являющийся производным, очевидно, не настоящего альпийского мака (т. е. европейского *Papaver alpinum* L.), а рассматривавшегося нами раньше сибирского мака (*P. nudicaule*) или одного из близких к нему азиатских видов (*P. amurense? P. croceum?*). Эти растения уже не поддаются точному ботаническому определению. У себя в саду, под Ленинградом, я вижу на клумбе мак, несомненно принадлежащий к детально изучавшейся мною „группе *nudicaule*“, но не могу уверенно сказать, производным какого из видов этой группы он является! Эта форма (как и многие другие, находящиеся в аналогичных условиях растения) представляет очевидное новообразование, самопроизвольно возникшее в условиях лишь относительного „окультурения“. Жаль только, что процесс образования таких форм лежал вне поля научного наблюдения.

Самобытным новообразованием, возникшим в условиях культуры, признаваемым систематиками за особый вид, является хорошо известный европейским садоводам (но отнюдь не сибирякам!) „сибирский“ *Polemonium* (*P. sibiricum* Don.) с его тройчатыми, удлиненными листочками. Возник он в Европе, будучи выращен из семян, привезенных из Сибири и, повидимому, собранных с растения, близкого к сибирскому *P. villosum* Rud. Его никто не выводил, ибо „тенденция к образованию“ тройчатых листочков не могла быть обнаружена наблюдением раньше, чем соответствующее преобразование формы растения стало свершившимся фактом. Интересно, что возникновение *P. sibiricum* связано с использованием для посева дальнепривозных семян. Обычный *Polemonium coeruleum*, нередко выращиваемый в садах Европы, всегда остается здесь тем, чем был в природных условиях, не подвергаясь никаким „превращениям“.

Приведенные примеры указывают, сколь благодарной задачей исследователя проблемы видообразования могут быть опыты выращивания, по возможности уже обладающих показателями значительной пластичности различных растений в разнообразных условиях, отчасти — существенно отличных от естественных для соответствующих видов. В течение непродолжительного периода (скажем, десятка — двух лет) такие опыты могут дать очень показательные результаты. Хорошо если они будут поставлены в сочетании с детальными наблюдениями над соответствующими видами в природных условиях, где также проявляются интересные явления изменчивости.

Серьезного внимания заслуживает изучение явлений гибридизации как одной из предпосылок быстрого новообразования видов растений. Решительно отвергая лотсианскую трактовку образования помесей как основного звена формообразовательных процессов, мы не можем пройти мимо фактов, показывающих, что при определенных, необычных условиях гибридизация может и в естественной обстановке служить источником появления новых видовых типов (ср. Kerner, 1898; Gams, 1933; Бобров, 1946). Очевидно, и в первобытной природе складываются иногда условия, в принципе подобные тем, которые преднамеренно создавал И. В. Мичурин в своей работе по отдаленной гибридизации.

В отдельных случаях, повидимому, человек выступает как фактор, непроизвольно провоцирующий вспышки формообразования у дикорастущих растений, обусловленные более или менее массовыми межвидовыми скрещиваниями в нарушенных условиях внешней среды. На такую вспышку формообразования у дальневосточных хохлаток (*Corydalis*) уже обратил внимание В. Л. Комаров. Весьма интересно массовое образование „мелких видов" у рода *Crataegus*, в зарослях на местах заброшенных индейских поселений в Лаврентийской области Северной Америки (ср. Marie—Victorin, 1935). Быть может, гибридизация повинна и в возникновении такого самобытного растения, как *Bromus secalinus* L., сочетающего в себе неразрывную связанность с культурой ржи (и некоторые черты морфологического сходства с рожью) с основными чертами строения, типичными для рода *Bromus*, очень отдаленного от р. *Secale*. То, что этот вид, являющийся специальным сорняком ржи, возник как производное ее культуры, едва ли подлежит сомнению. Но откуда у него черты строения *Bromus?* Вероятно, они обусловлены возникновением данного вида как межродового гибрида в результате скрещивания ржи с регулярно засоряющим ее посевы видом костра — *Bromus arvensis* L. Этот специальный вопрос заслуживал бы экспериментального изучения.

В заключение, хочется высказать убеждение, что дружные усилия советских биологов приведут к созданию в недалеком будущем действительно нового учения о виде. Необходимость разработки такого учения очевидна. Многие старые формулы не отвечают современному уровню знаний. Отчасти они и „вскормлены" недостаточно мощной наукой своего времени, не имевшей в своем вооружении сознательно применяемой методологии диалектического материализма. Такое учение должно обобщить все многообразные результаты как непосредственных наблюдений в природе, так и описательной и экспериментальной работы. Оно должно быть свободно от поспешных, недостаточно обоснованных выводов, от всяких попыток абсолютизировать значение отдельных открытий и недооценки реально существующих, но не увязывающихся с ними фактов. Ибо единая в своей основе природа бесконечно многообразна в частных проявлениях действия своих общих законов.

ЛИТЕРАТУРА

Дарвин Ч. (1907). Происхождение видов путем естественного отбора или сохранение избранных пород в борьбе за жизнь. Собр. соч., перев. Тимирязева, *I*. М. — Бобров Е. Г. (1946). Об особенностях флоры эрратической области. Сов. бот. 2. — Буш Н. А. (1913). *Papaveraceae*. Флора Сибири и Дальнего Востока, 1. — Дворянкин Ф. (1953). За дарвинизм в теории видообразования. Селекция и семеноводство, 2. — Дмитриев В. С. (1953). О первоисточниках происхождения некоторых видов сорных растений. Журн. общ. биол., *XIV*, 1. — Дмитриев В. С. (1953). О некоторых необычных дискуссиях. Селекция и семеноводство, 2. — Иванов Н. Д. (1952). О новом учении Т. Д. Лысенко о виде. Бот. журн., *XXXVII*, 6. — Комаров В. Л. (1940). — Учение о виде у растений. М.—Л. — Лысенко Т. Д. (1950). Новое в учении о биологическом виде. Селекция и семеноводство, 11 (в новой редакции — отд. изд. Сельхозгиз; перепеч. в Бот. журн., *XXXVIII*, 1, 1953). — Лысенко Т. Д. (1951). Вид. БСЭ, *8*. — Лысенко Т. Д. (1952). Новое в науке о биологическом виде. Сельхозгиз. — Мичурин И. В. (1936). Итоги шестидесятилетних работ. — Нуждин Н. И. (1953). Рецидив вейсманизма под флагом защиты дарвинизма. Журн. общ. биол., *XIV*, 1. — Попов М. Г. (1938). *Papaveraceae*. Флора СССР, *VII*. — Студитский А. Н. (1953). За творческую разработку проблемы видообразования. Успехи совр. биол., *XXXV*, 1. — Сукачев В. Н. (1953). О внутривидовых и межвидовых взаимоотношениях среди растений. Бот. журн., *XXXVIII*, 1. — Толмачев А. И. (1923). О европейских расах *Papaver radicatum* Rottb. Бот. матер. Гербария Бот. сада, *IV*, 11—12. — (Толмачев А. И.) Tolmatchew A. (1927). Über die Formen von *Papaver radicatum* Rottb. und ihre Verbreitung in Skandinavien. Svensk Bot. Tidskr., 21, H. 1. — Tolmatchew A. (1930). *Papaver nudicaule* L. und einige verwandte asiatische Papaver-Formen. Sv. Bot. Tidskr., 24, H. 1. — Толмачев А. И. (1928). Некоторые результаты систематического изучения северно-азиатских *Papaver*. Дневн. III Всес. съезда ботаников. Л. — Толмачев А. И. (1930). О новом арктическом виде *Papaver*. Тр. Бот. музея. *XXII*. — Толмачев А. И. (1931). Об одной прибайкальской форме сибирского мака. Тр. Бот. музея, *XXIII*. — Толмачев А. И. (1931б). Три новых сибирских вида *Papaver*. Журн. Русск. Бот. общ., *XVI*, 1. — Толмачев А. И. (1932а). Флора центральной части Восточного Таймыра, ч. II. Тр. Полярн. комисс., 13. — Толмачев А. И. (1932б). Материалы для флоры района Полярной геофизической обсерватории Маточкин Шар и сопредельных частей Новой Земли. Тр. Бот. музея, *XXIV*, *XXV*. — Толмачев А. И. (1939). Род *Draba*. Флора СССР, *VIII*. — Толмачев А. И. (1940). К вопросу об устойчивости признака озимости и яровости у некоторых сорных растений. Сов. бот., 5—6. — Турбин Н. В. (1952). Дарвинизм и новое учение о виде. Бот. журн., *XXXVII*, 6. — Цингер Н. В. (1909). О засоряющих посевы льна видах *Camelina* и *Spergula* и их происхождении. Тр. Бот. музея, *VI*. — Цингер Н. В. (1928). О подвидах большого погремка. Вологда. — Fedde F. (1909). *Papaveraceae—Hypecoideae* et *Paraveraceae—Paraveroideae*. Das Pflanzenreich, *IV*, 104. — Gams H. (1933). Das Alter des alpinen Endemismus. Ber. Schweiz. Bot. Ges., 42, H. 2. — Kerner A. (1898). Das Pflanzenleben. Bd. 2. Leipzig und Wien. — Lundström E. (1914). Plantae in Horto Botanico Bergiano critice examinatae. Acta Horti Bergiani, *V*. — Lundström E. (1923). Über *Papaver nudicaule* L. und *P. radicatum* in Fennoskandia und Arktis sowie über einige mit *P. nudicaule* verwandte Arten. Acta H. Berg., *VII*. — Marie—Victorin. (1935). Flore laurentienne. Montréal. — Nordhagen R. (1931). Studien über die skandinawischen Rassen des *Papaver radicatum* Rottb., sowie einige mit denselben verwechselte neue Arten. Bergens Mus. Aarbok, naturv. rekke, № 2. — Pohle R. (1925). Drabae asiaticae. Rep. spec. nov. regni veget., Beih. *XXXII*. — Schulz O. E. (1927). *Cruciferae—Draba* et *Erophila*. Das Pflanzenreich, IV, 105. — Simmons H. G. (1906). The vascular plants in the Flora of Ellesmereland. Rep. Sec. Norw. Arctic Exped. in the „Fram“ 1898—1902, № 2. Kristiania. — Wettstein R. (1900). Untersuchungen über den Saison-Dimorphysmus im Pflanzenreiche. Denkschr. Mat.-naturw. Kl. Akad. Wissensch. Wien, Bd. 70.

Сахалинский филиал
Академии Наук СССР
г. Долинск

П. Н. Тальман

К ВОПРОСУ О ВИДЕ И ВИДООБРАЗОВАНИИ

С 1 рисунком

(Получено 24 I 1953)

Решениями исторического XIX съезда КПСС предусматривается, что научно-исследовательские институты и высшие учебные заведения должны будут значительно улучшить научную работу, полнее использовать научные силы для решения важнейших вопросов развития народного хозяйства и обобщения передового опыта. Необходимо обеспечить широкое практическое применение научных открытий, всемерное содействие ученым в разработке ими теоретических проблем во всех областях знания и укреплять связи науки с производством.

В этом свете наша задача на идеологическом фронте должна быть направлена на повышение активности ученых в области теоретических обобщений и дальнейшее развитие науки на основе критики и самокритики. В соответствии с вышеуказанным мы должны не бояться ставить и разрешать очередные, называемые „рискованными", биологические проблемы и двигать вперед науку.

В этом отношении нельзя не приветствовать дискуссию, открытую на страницах Ботанического журнала, посвященную чрезвычайно важному проблемному вопросу о виде и видообразовании.

1. Наше отношение к критике нового учения академика Т. Д. Лысенко о видообразовании и ошибки тов. Н. Д. Иванова

Ревизия учения Ч. Дарвина со стороны Т. Д. Лысенко явилась неожиданностью и, естественно, вызвала много различных толкований, внесла немало путаницы в стройную систему видообразования, изложенную в работе „Происхождение видов". С этой точки зрения критика нового учения о видообразовании со стороны Н. В. Турбина и Н. Д. Иванова имеет, несомненно, прогрессивный характер и вносит в данный вопрос необходимую ясность.

Общеизвестно, что учение Ч. Дарвина было по достоинству высоко оценено классиками марксизма-ленинизма. Совершенно очевидно, что к критике дарвинизма как высоко научному наследию прошлого надлежит подходить с особенной осторожностью и на основе достаточно хорошо проверенного и должным образом обобщенного фактического материала. Наше мнение о новой теории видообразования в значительной степени согласуется с доводами, высказанными по данному вопросу в адрес Т. Д. Лысенко со стороны указанных выше товарищей.

Прав Н. В. Турбин, указывая на недопустимость подхода со стороны Т. Д. Лысенко к дарвинизму как теории, устаревшей в основных своих положениях, как к учению, не отвечающему современной науке.

Он справедливо обращает внимание на неправильность позиции, занятой академиком Лысенко по эволюционному развитию живой природы, по развитию организмов скачками, по вопросу о видовой определенности и др. Со всеми доводами Турбина в отношении нового учения о видообразовании мы согласны.

К недостаткам критики в адрес Т. Д. Лысенко со стороны Н. В. Турбина и Н. Д. Иванова надлежит отнести то, что они не всегда достаточно глубоко вникают в сущность критикуемых положений и не пытаются дать, на основе разбора положений Дарвина и Лысенко, более совершенное и соответствующее мичуринской биологической науке толкование тех или иных определений (относительность понятия „вид", определение термина „вид" и т. д.).

Критические замечания в адрес акад. Т. Д. Лысенко со стороны тов. Иванова мы также в значительной степени разделяем. Однако с целым рядом его положений согласиться нельзя.

Критикуя положения Т. Д. Лысенко об отсутствии внутривидовой борьбы и перенаселения в природе растений и животных, Н. Д. Иванов считает, что положение Дарвина о их наличии находится на естественной почве и не нуждается в каких бы то ни было доказательствах. Справедливо критикуя тов. Лысенко за недопустимость доказательств правоты своих доводов такими аргументами, как „выгодно" или „невыгодно" для вида, он сам впадает в ту же ошибку. Замечания тов. Иванова в адрес Лысенко обязывают его не только повторить общую дарвиновскую формулу о межвидовых и внутривидовых взаимоотношениях у растений и животных, но и раскрыть, на основе современных достижений, сущность этих положений на конкретном фактическом материале. Совершенно очевидно, что для правильного решения вопроса о наличии или отсутствии внутривидовой борьбы прежде всего необходимо пояснить, что́ понимается критиком под термином борьба в применении к компонентам живой природы. Дарвин такого определения не дает, отсутствует оно и у тов. Лысенко, но спрашивается, кто же его даст?

Н. Д. Иванов с этим вопросом разделался очень просто. Взяв положения Дарвина о наличии внутривидовой борьбы и перенаселенности, происхождение вида из разновидности и расхождение признаков (дивергенцию), он, путем сопоставления формулировок, данных разными авторами, хочет внести ясность в этот весьма сложный вопрос.

Н. Д. Иванов, ссылаясь на Дарвина по вышеуказанным вопросам, встал на ложный путь. Дарвин считал, что если устранить препятствия, то животные и растения способны будут размножаться в геометрической прогрессии. Но ведь Иванову известно, что в природе никакого устранения препятствий на самом деле не существует. Следовательно, это положение Дарвина не отражает естественного хода данного явления.

Далее Дарвин утверждает, что менее приспособленные к условиям существования особи погибают, а более приспособленные сохраняются до зрелого возраста и выживают, т. е. что между особями идет как бы конкуренция или борьба за жизнь. Тов. Иванов считает это положение Дарвина непогрешимым. Но ведь известно, что, несмотря на общую правильность этого положения, в нем есть и недостатки, мимо которых проходит критик. Так, Энгельс по поводу этого положения писал следующее: „Ошибка Дарвина заключается именно в том, что он в своем «естественном отборе *или* выживании наиболее приспособленных» смешивает две совершенно различные вещи:

1. Отбор под давлением перенаселения, где наисильнейшие, быть может, и выживают в первую очередь, но могут оказаться вместе с тем и наислабейшими в некоторых отношениях.

2. Отбор благодаря большей способности приспособления к изменившимся обстоятельствам, где выживающие индивиды лучше приспособлены к этим *обстоятельствам*, но где это приспособление может быть в целом как прогрессом, так и регрессом (например, приспособление к паразитической жизни *всегда* регресс)".[1]

В этой связи тов. Иванов совершенно неправильно трактует вопрос о перенаселении и внутривидовых взаимоотношениях у компонентов живой природы.

Правильность нашей критики в адрес тов. Иванова по вопросам перенаселения, борьбы за существование, геометрической прогрессии в размножении и внутривидовой борьбы покажем на выдержках из произведений Энгельса.

Энгельс писал: „И как бы велик ни был промах Дарвина, столь наивно принявшего без критики учение Мальтуса, все же каждый может с первого взгляда заметить, что не требуется мальтусовских очков, чтобы увидеть в природе борьбу за существование, увидеть в ней противоречие между бесчисленным множеством зародышей, которые расточительно производит природа, и незначительным количеством тех из них, которые вообще могут достичь зрелости, — противоречие, которое действительно разрешается большей частью борьбой за существование, подчас крайне жестокой".[2]

Далее Энгельс пишет в письме к П. Л. Лаврову следующее: „В учении Дарвина я согласен с *теорией развития*, дарвиновский же способ доказательства (борьба за существование, естественный отбор) считаю всего лишь первым, временным, несовершенным выражением только что открытого факта".[3]

И далее: „До Дарвина его теперешние сторонники подчеркивали как раз гармоническое сотрудничество в органической природе, указывая на то, как растения доставляют животным пищу и кислород, а животные доставляют растениям удобрения, аммиак и углекислоту. Но лишь только было признано учение Дарвина, как эти самые люди стали повсюду видеть только *борьбу*. Обе эти концепции правомерны в известных узких границах, но обе одинаково односторонни и ограниченны. Взаимодействие мертвых тел природы включает гармонию и коллизию; взаимодействие живых существ включает сознательное и бессознательное сотрудничество, а также сознательную и бессознательную борьбу. Следовательно, уже в области природы нельзя провозглашать только одностороннюю «борьбу». Но совершенное ребячество — стремиться подвести все богатое многообразие исторического развития и его усложнения под тощую и одностороннюю формулу: «Борьба за существование». Это значит ничего не сказать или и того меньше".[4]

Приведенные выдержки из работ Ф. Энгельса вряд ли дают основание тов. Иванову утверждать, что Дарвин полностью прав.

Великий корифей науки товарищ И. В. Сталин неоднократно указывал: „Нельзя двигаться вперед и двигать вперед науку без того, чтобы не подвергнуть критическому разбору устаревшие положения и высказывания известных авторитетов".[5]

В противоположность тов. Иванову, мы в данном вопросе стоим на позиции акад. Лысенко, который совершенно правильно пишет:

---

[1] Ф. Энгельс. Диалектика природы. Госполитиздат, 1952, стр. 248—249.
[2] Ф. Энгельс. Анти-Дюринг. Госполитиздат, 1952, стр. 65—66.
[3] К. Маркс, Ф. Энгельс. Избранные письма. Госполитиздат, 1948, стр. 305.
[4] Ф. Энгельс. Диалектика природы. Госполитиздат, 1952, стр. 249.
[5] Ответ товарища Сталина на письмо тов. Разина. Большевик, 1947, № 3, стр. 7.

„Не соглашаюсь я с трактовкой фактора перенаселенности потому, что, на мой взгляд, самой-то перенаселенности в природе, как правило, не было, нет и не может быть... Поэтому под дарвиновским естественным отбором я понимаю совокупно действующие факторы — изменчивость, наследственность и выживаемость (вместо перенаселенности). Такое понимание я считаю более соответствующим как действительности, так и общей правильной дарвиновской теории развития творческого дарвинизма“.[1]

Мы считаем, что акад. Т. Д. Лысенко в этом вопросе совершенно прав. Своим правильным тезисом об отсутствии перенаселенности и внутривидовой борьбы в природе он заставил ученых в корне пересмотреть свое отношение к этим вопросам и заняться их углубленным изучением. Он правильно, с нашей точки зрения, заострил внимание на этих устаревших положениях дарвинизма, и в этом его огромнейшая заслуга.

2. Что такое вид

Говоря о „виде“, мы прежде всего должны базироваться на объективном законе развития природы — законе стадийного развития организма. Виды растений и животных являются следствием длительной истории эволюционного развития в филогенезе и истории индивидуального развития особи в онтогенезе, следствием изменения среды прошлого для вида и настоящего для индивидуума. Длительная история эволюции вида в прошлом, как известно, проявляется в свойственной ему наследственности (в определенном внешнем облике организма и в требовании его к условиям среды), а среда настоящего видоизменяет у каждой особи ее внешний облик и требования к условиям жизни, вызывая ее изменчивость.

Вот те исторические дарвиновские предпосылки, которые необходимо положить в основу решения вопроса о виде. Особенности влияния среды на организм накладывают свой отпечаток на внешнюю форму и внутренние особенности, свойственные виду. Это отражение среды на растениях и животных прежде всего проявляется в свойственных индивидуумам вида противоположностях.

Если остановиться в качестве примера на сосне обыкновенной (*Pinus silvestris*), то можно убедиться, что все особи этого вида похожи и не похожи друг на друга. Ни одного экземпляра этой сосны нельзя спутать с другими видами сосен, так как они обладают определенным наружным сходством, но одновременно они и различаются по высоте, диаметру, степени развитости кроны, корневой системы и т. п. Данная особенность во внешнем облике сосны и является следствием истории развития вида в прошлом (относительное сходство) и истории индивидуального развития дерева в древостое в настоящем (относительное различие). Это позволяет сделать вывод, что вид не только характеризуется сходством морфологического строения у составляющих его особей, но одновременно представлен индивидуумами, обладающими у каждой особи вида своими индивидуальными особенностями, т. е. что особи вида, несмотря на их сходство, не тождественны друг другу. Иначе говоря, каждый индивидуум по внешнему облику и каждому отдельному морфологическому признаку в той или иной степени сходен и одновременно отличается от других особей вида. Сходство и различие у особей в одних условиях окружающей среды, преимущественно в силу наследственности, способствуют выжи-

[1] Т. Д. Лысенко. Агробиология. Сельхозгиз, 1948, стр. 527.

ванию индивидуума-вида в природе, а в других отличных условиях местообитания, как правило, ведут к отрицательному воздействию на организм, т. е. оказываются вредными и одновременно полезными для выживания вида.

Противоположность во внешнем облике у особей одновременно сопровождается и внутренней их разнокачественностью (различием требований к среде). Общеизвестно, что однолетняя сосна предъявляет иные требования к среде, чем десятилетнее дерево, так как их кроны, корневые системы и т. п. сходны и одновременно отличны. Эта особенность ясно проявляется даже у деревьев одного и того же возраста.

Все вышеуказанное позволяет сделать вывод, что вид представляет собою единство противоположностей в многообразии индивидуумов (в их внешней форме и требовании к среде) или в их сходстве и одновременном различии. После всего сказанного об особенностях особи и вида можно на основе учения Дарвина и мичуринской биологической науки дать определение понятия вид.

Вид — это исторически сложившееся объективное, динамичное, направляемое в развитии окружающей средой филогенеза качественное состояние живой материи, представленной в онтогенезе взаимосвязанными друг с другом и обусловленными средой в целом индивидуумами, со свойственным им многообразием противоположностей, проявляющихся в единстве формы и содержания.

Этим определением показана реальность и относительность граней у вида, а также и свойственная видам в цепи живой природы прерывистость и непрерывность. Живая природа представлена непрерывной цепью организмов-видов, так как между ними наблюдается родство и реальность границ, и, одновременно, цепью прерывистой, в связи с относительностью граней у видов и относительно свойственного им родства.

Из сказанного следует, что вид — это понятие объективно-реальное и вместе с тем объективно-относительное. Хотя грани и есть у каждого вида, но эти грани постоянно изменяются. Они не постоянны в результате изменения среды прошлого и настоящего (т. е. среда их изменяет и среда их и утверждает).

Следовательно, исходя из анализа и синтеза внутривидовых взаимоотношений, Т. Д. Лысенко неправильно считает, что каждый индивидуум накапливает только полезные свойства для вида. Так можно сказать лишь в случае искусственной изоляции вида от условий его жизни, т. е. при рассмотрении его в статике. В действительности же этого не бывает. Поэтому все присущие виду свойства оказываются полезными и одновременно вредными.

3. Внутривидовые взаимоотношения

В сосновом древостое, в силу различной истории возникновения каждого дерева, в силу свойственной деревьям наследственности и изменчивости, все деревья обладают многообразием противоположностей во внешней форме и внутреннем содержании. Это обстоятельство, с одной стороны, ведет в природе к невероятному разнообразию особей (их дифференциации), а с другой стороны, к их сходству, т. е. к образованию разновидностей, а далее и видов.

Общеизвестно, что семена сосны, взятые с деревьев, произрастающих на юге, в условиях севера не дают хороших по качеству древо-

стоев (и наоборот). Выросшие из этих семян деревья и древостои, в силу несоответствия их требованиям среды настоящего, по внешнему облику и характеру обмена веществ сильно отклоняются от деревьев и древостоев, произрастающих из тех же семян на родине.[1] Все это указывает на тот факт, что различным географическим зонам Советского Союза свойственны свои разновидности сосны. Эти разновидности сосны образуются в результате естественного отбора, который обеспечивает им высокую степень приспособления к конкретным климатическим условиям и закрепляет у них определенную наследственность и изменчивость. Отсюда можно сделать вывод, что в результате изменения окружающей среды под воздействием естественного отбора происходит постепенное качественное изменение присущих деревьям наружных и внутренних особенностей и постепенный переход этих особей в отдельные группы, отличающиеся от других деревьев иной качественностью.

Скачкообразность перехода во времени твердой пшеницы в мягкую и обратно, а также другие факты, приводимые акад. Т. Д. Лысенко, не противоречат общим понятиям основоположников марксизма-ленинизма. Факты, указываемые Лысенко, свидетельствуют лишь о многообразии путей видоизменения компонентов живой природы.

Приводимые тов. Лысенко факты, конечно, не опровергают принципов Дарвина о видообразовании. Кстати отмечу, что указания К. Я. Авотина-Павлова[2] на порождение ели сосною, повидимому, основано на недоразумении. По всей вероятности, в наблюдаемом им факте имеет место врастание ствола ели в ствол сосны.

Следовательно, у сосны обыкновенной в пределах вида, несмотря на постепенное качественное изменение особей под влиянием окружающей среды через естественный отбор и возникновение разновидностей, мы еще не наблюдаем резкого изменения во внешней форме древесной породы (взрыва), но в наличии биологической разновидности, несомненно наблюдается постепенный переход от одного качества к другому. С этой точки зрения, несомненно, разновидность можно рассматривать как зачинающийся вид.

Многообразие противоположностей во внешней форме и внутреннем содержании у индивидуумов вида, вызывающихся средой прошлого и настоящего через естественный отбор, ведет к дифференциации сосен и дифференциации вида на разновидности. Это происходит потому, что каждое дерево имеет свою историю индивидуального возникновения и развития.[3]

Дифференциация особей в пределах вида является следствием многообразного (полезного и одновременно вредного) влияния всех взаимосвязанных друг с другом и обусловленных друг другом факторов окружающей среды на древесную породу и, в частности, взаимного изменения деревьями друг для друга условий окружающей среды. Источник дифференциации деревьев в пределах видов содержится в многообразии свойственных индивидуумам вида, под влиянием среды прошлого и настоящего, противоположностей во внешней форме и требовании растений к окру-

---

[1] В. В. Огиевский. Лесные культуры. Изд. ГЛБИ, стр. 331—332.

[2] К. Я. Авотин-Павлов. Порождение ели сосной. Агробиология, 1952, № 5.

[3] П. Н. Тальман. Самоизреживание, стадийность и фазы развития древостоев. Изд. ГЛБИ 1952, гл. „Внутривидовые взаимоотношения“.

жающей их среде. Они-то и определяют свойственные растениям и животным противоречия. В частности, между отдельными соснами они проявляются в нижеследующем. Каждая сосна, существуя в природе, в силу своей приспособленности к среде повышает степень устойчивости вида, но одновременно она и снижает ее, так как каждое дерево своим присутствием в природе и жизнедеятельностью изменяет среду для себя и своих соседей и, следовательно, вызывает их дифференциацию.

Таким образом, возникающие между отдельными деревьями и различными факторами окружающей среды (в том числе и между самими деревьями друг с другом) противоречия представляют собою источник самодвижения вида, условие относительной стабилизации и дифференциации индивидуумов вида, источник их качественной определенности (проявляющейся в наследственности) и неопределенности (изменчивости), условие сходства индивидуумов вида (разновидности) и их различия.

Отсюда следует, что не только окружающая среда влияет на сосну, но и сосна в свою очередь видоизменяет это влияние на нее окружающей среды. В этом случае особенно сильно отражается на самосеве недостаток света. Эта, неподходящая для соснового самосева среда возникла в результате более раннего появления здесь материнских сосновых деревьев, которые в силу своего присутствия и жизнедеятельности так изменили окружающую обстановку, что она оказалась неблагоприятной для последующего произрастания соснового самосева. Аналогичное можно сказать и о влиянии на растения факторов мертвой природы. Семена сосны рассеваются в природе повсеместно. Они попадают под полог материнского сомкнутого и не сомкнутого древостоя (в последнем случае сосновый молодняк появляется на прогалинах), в лесные озера, болота и т. п. Из семян, попавших в озеро, сосновый молодняк, так же как и под пологом сомкнутого соснового древостоя, не вырастает. Он здесь не появляется не потому, что озеро угнетает или борется с сосновым самосевом, а потому, что озеро как окружающая семена среда не удовлетворяет требованиям древесной породы.

Все это не позволяет нам примкнуть к тов. Иванову. Выдвинутые соображения подтверждают обратное, т. е. указывают на отсутствие внутривидовой борьбы у растений и животных.

Вместе с тем, для выяснения сущности дарвиновского естественного отбора и термина Лысенко „самоизреживание" нельзя ограничиться только рассмотрением внутривидовых взаимоотношений. Ведь дарвиновская „борьба за существование", как известно, обнимает собою внутривидовые и межвидовые взаимоотношения у растений и животных.

4. Межвидовые взаимоотношения

Если остановиться на анализе смешанного сосново-березового древостоя, произрастающего на супесчаных почвах таежной зоны, то мы увидим, что взаимоотношения у этих двух древесных пород принципиально не отличаются от таковых, свойственных чистому сосновому древостою. Здесь мы будем наблюдать, как и в первом случае, взаимное влияние древесных пород и отдельных деревьев друг на друга через взаимное изменение ими условий окружающей среды друг для друга. В этом случае, также в силу различной истории развития каждого дерева в древостое (обеих пород), мы будем наблюдать различную степень

развития их крон и корневых систем. И здесь свойственные деревьям и древесным породам противоположности и возникающие на их основе противоречия будут внешне проявляться во взаимной дифференциации двух светолюбивых пород. Обе древесные породы здесь будут благополучно существовать, и за счет деревьев обеих пород будет проходить процесс самоизреживания древостоя. Интенсивность отпада деревьев на разных фазах их развития будет различаться у этих пород, что в конечном итоге и может привести к смене одной породы другою.[1]

Следовательно, в смешанных древостоях из сосны и ели, ели и березы подобно чистым древостоям нет взаимного угнетения деревьев друг другом и нет борьбы между ними, а их влияние друг на друга является следствием взаимного изменения ими условий окружающей среды друг для друга, и это их влияние выражается во взаимной дифференциации деревьев этих пород. Противоположности, свойственные этим древесным породам и деревьям в пределах вида и между видами, в силу различной истории возникновения каждого дерева в древостое, под влиянием окружающей среды в целом порождают между ними многообразные противоречия, которые, как и в чистом древостое, внешне выражаются во взаимной дифференциации деревьев обеих древесных пород.

Итак, внутривидовые и межвидовые взаимоотношения у древесных пород сходны, так как и те и другие являются следствием противоречий и те и другие внешне выражаются в дифференциации деревьев. Эта дифференциация деревьев, в случаях разнокачественности пород в тех или иных отношениях к среде, сопровождается на вырубках преимущественно сменой пород — березы елью в старшем возрасте и ели березой в молодом возрасте древостоя, и в других, как правило, это происходит на других фазах развития древостоев (в сосново-березовом древостое). Здесь, так же как и в чистом сосновом древостое, взаимное влияние особей разных древесных пород не сопровождается их непосредственной гибелью по этой причине, а выражается внешне в дифференциации древесных пород. Вместе с тем, между внутривидовыми и межвидовыми взаимоотношениями у деревьев мы наблюдаем не только сходство, но и существенное различие. Если внутривидовые и межвидовые взаимоотношения у разных древесных пород не сопровождаются непосредственной гибелью одних и выживанием других особей в процессе взаимодействия, то во взаимосвязи этих древесных пород с другими компонентами живой природы, под влиянием на них неживой среды, возникает борьба, которая внешне выражается не только в дифференциации этих взаимосвязанных друг с другом агентов среды, но одновременно и во взаимной их гибели и выживании. Такие явления, например, наблюдаются у древесных пород с различной паразитической фауной и флорой (вредными насекомыми, простейшими, бактериями, паразитическими грибами и т. п.). Эти противоречия, наблюдающиеся у индивидуумов разных видов, ведущие непосредственно к взаимной гибели одних и выживанию других особей видов, нами и названы борьбой. Причинность этой взаимосвязи является следствием возникновения между ними антагонистических противоречий.

---

[1] П. Н. Тальман. Самоизреживание, стадийность и фазы развития древостоев. Изд. ГЛБИ, 1952, гл. „Внутривидовые взаимоотношения".

Таким образом, неантагонистические противоречия у древесных пород внешне выражаются во взаимной дифференциации взаимодействующих особей видов и не сопровождаются их непосредственным отмиранием, а антагонистические, возникающие на основе неантагонистических противоречий, проявляются во взаимной гибели и выживании деревьев этих видов и других компонентов живой природы. В этом и сказывается различие между внутривидовыми и межвидовыми взаимоотношениями. Они, как можно видеть, похожи друг на друга, так как внешне проявляются во взаимной дифференциации растений и животных и одновременно отличаются тем, что внутривидовым взаимоотношениям антагонизм, как правило, не свойственен, а межвидовым он свойственен на определенной ступени их совместного развития. Вот этого качественного различия между внутривидовыми и межвидовыми взаимоотношениями у растений и животных и не видел Дарвин. Не видят этого Лысенко, Иванов и другие.

Конечно, из этого не следует, что гибель животных и растений проистекает только в результате межвидовых антагонистических взаимоотношений между агентами живой природы. Гибель их может происходить и в результате многообразного влияния факторов неживой природы. Факторы неживой природы могут также, в силу свойственной им полезности и вредности для организмов в разных условиях среды, проявляться как в дифференциации компонентов живой и неживой природы, так и вызывать выживание и гибель растений и животных. Это происходит потому, что изменение влияния на растения и животных дозировок этих факторов (температуры, света, влаги и т. п.) для одних особей видов, попадающих в благоприятную природную обстановку, преимущественно положительно, тогда как для других, находящихся в резко отличных условиях местообитания, напротив, преимущественно отрицательно.

Не останавливаясь на подробном рассмотрении взаимодействия агентов живой природы с факторами неживой среды, мы покажем на конкретных фактах, свойственных сосне и живущему за ее счет короеду-стенографу, сущность межвидовых взаимоотношений, присущую этим компонентам живой среды.

Сосна для короеда-стенографа, развивающегося за счет камбиальной ткани деревьев, является необходимым условием окружающей среды. Не было бы сосны, не было бы и короеда. Таким образом, сосна и короед-стенограф тесно взаимосвязаны друг с другом, как среда и организмы разных видов. Сосна создает непосредственные предпосылки для существования короеда, обеспечивает ему возможность существования и беспредельного размножения в природе, но вместе с тем она и ограничивает для него эти возможности, так как под влиянием среды в целом и, в частности, короеда сосна выработала в процессе эволюции свои приспособления, направленные на подавление стенографа (смоловыделительный аппарат и др.). Этим самым сосна одновременно ограничивает для короеда возможность появления, существования и беспредельного размножения.

Ввиду того, что сосна в силу ответной реакции (с помощью смолы) противодействует поселению на дереве короеда, — естественно, что и короед под влиянием дерева в процессе эволюции приспособился селиться не на всех деревьях, а только на деревьях физиологически ослабленных, обладающих меньшей в силу этого смолопродуктивностью.

Вместе с тем, и сосна и короед-стенограф по внутренним качественным особенностям, проявляющимся в процессе обмена веществ, похожи и одновременно не похожи друг на друга. Похожи они в том отношении, что оба они — живые организмы, а отличаются тем, что сосна является растением и созидающим органическое вещество организмом, а стенограф — организмом животным и разрушающим органическое вещество, создаваемое сосною.

На основе этих и иных многообразных противоположностей (в характере обмена веществ и форме) между ними как видами возникают два рода противоречий — неантагонистические и одновременно антагонистические противоречия. Такой характер противоречий между сосной и короедом вызывается тем, что сосна как вид дифференцирована и состоит из особей более жизнеспособных (находящихся в наиболее благоприятной среде) и особей физиологически более слабых (развивающихся в условиях среды неблагоприятной). Таким образом, между короедом и физиологически наиболее стойкими деревьями антагонизма не наблюдается, так как короед на этих деревьях, как правило, не размножается. Здесь между короедом-стенографом и деревьями этой группы наблюдаются неантагонистические противоречия. Они возникают между ними потому, что вследствие изменения среды для этих деревьев короедами, в процессе их поселения на физиологически ослабленных деревьях и возникающего в связи с этим антагонизма с древесной породой, вредитель размножается, а деревья преимущественно гибнут. Отмирание физиологически ослабленных деревьев в древостоях изменяет среду для остающихся стволов, которые в силу этого изменения среды дифференцируются и вновь создают предпосылки для возможности существования и размножения короедов и возникновения между ними и деревьями антагонизма. Антагонизм между сосной и стенографом возникает, конечно, не только под влиянием короеда-стенографа, но и под влиянием всех взаимодействующих друг с другом факторов живой и неживой природы.

Следовательно, в лесу между сосною (созидающий организм) и короедом-стенографом (организм разрушающий) противоречия выражаются в единстве противоположностей. Они сходны у того и другого объектов природы, выражаются в неантагонистических противоречиях (внешне проявляются во взаимной дифференциации взаимодействующих видов) и одновременно отличаются, т. е. выражаются, на определенной ступени их развития в антагонистических противоречиях, внешне проявляющихся в одновременной гибели и выживании особей обоих взаимодействующих видов.

Это происходит потому, что, в частности, после гибели деревьев и размножения короедов и использования насекомыми для своего развития благоприятной среды, в случае отсутствия надлежащего числа физиологически ослабленных деревьев, короеды нападают на деревья более жизнеспособные, т. е. развиваются в условиях менее благоприятной среды. Более же жизнеспособные деревья заливают короедов, при попытке их поселения на деревьях, смолой. Таким образом, при нападении короедов на ослабленные деревья преимущественно выживают короеды, а гибнут деревья, а в случае противоположном, как правило, наблюдается обратная картина. Следовательно, антагонистические противоречия, возникающие на определенной ступени совместного развития этих видов, проявляются в борьбе (гибели одних индивидуумов видов и выжива-

нии других) и одновременно во взаимопомощи, т. е. взаимном освобождении (видами) друг друга от преимущественно неприспособленных друг к другу особей или естественном отборе. Под неприспособленными особями в данном случае мы понимаем такие, которые являются менее пригнанными в одних направлениях, т. е. друг к другу, но могут в других многообразных направлениях по отношению к окружающей среде в целом и друг к другу быть и более приспособленными. Таким образом, оба взаимодействующих вида (сосна и стенограф), в силу свойственной им дифференциации особей и изменения окружающей среды, не постоянны, что и ведет к гибели и выживанию не только наиболее приспособленных друг к другу сосен и короедов, но сосен и короедов, менее приспособленных друг к другу, хотя и более приспособленных в других для вида направлениях к окружающей среде. Так, после размножения короедов на ослабленных деревьях и их поселении, в силу отсутствия необходимой им среды в виде физиологически ослабленных стволов, на деревья более жизнеспособные, вначале гибнут все короеды, так как все они не приспособлены к жизнеспособным стволам, но гибель одних, в общем даже более приспособленных, короедов ведет к ослаблению деревьев и возможности поселения на них других, могущих быть и менее приспособленными к древесной породе насекомых.

Следовательно, естественный отбор происходит как за счет более приспособленных друг к другу короедов и сосен, так и за счет менее приспособленных особей, но преимущественно за счет тех короедов и сосен, которые в данных конкретных условиях среды оказываются в целом менее приспособленными.

Итак, в процессе борьбы и взаимопомощи сосны и короеды обоюдно гибнут под влиянием постоянно изменяющейся среды, вызывающей изменение свойственного им обмена веществ, и одновременно преимущественно освобождают друг друга от неприспособленных друг к другу индивидуумов. Этот объективный закон развития природы — естественный отбор — ведет к нижеследующим особенностям в развитии взаимосвязанных и обусловленных друг другом агентов живой природы:

1) к возможности, несмотря на разнокачественность, одновременного их существования в природе, гибели и выживанию более и менее приспособленных организмов;

2) к преимущественному взаимному уничтожению видами неприспособленных друг к другу и окружающей среде в целом индивидуумов и выживанию более приспособленных;

3) к обоюдному и одновременному совершенствованию взаимодействующих видов;

4) к устранению, в большинстве случаев, возможности перенаселения природы растениями и насекомыми, так как прежде чем наступит перенаселение ими природы, произойдет, как правило, взаимоистребление этими видами преимущественно неприспособленных друг к другу особей;

5) к обоюдному противоречию между бесчисленным множеством зародышей, которых расточительно творит природа, и выживанию из них немногих и преимущественно более приспособленных друг к другу и к среде в целом индивидуумов и, наконец,

6) к изменению видов преимущественно в направлении от низшего к высшему, от простого к сложному, от неприспособленного к приспособленному.

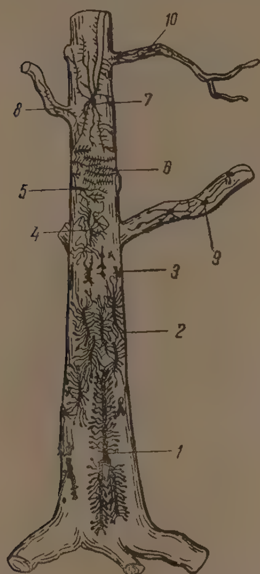
Этим частным примером (с сосной и короедом-стенографом) можно иллюстрировать как сущность дарвиновского естественного отбора,

так и эволюционного процесса в происхождении видов. Такой характер взаимоотношений можно проследить на различных примерах. Из сказанного нами ранее вытекает, что естественный отбор выражается в скачках, вызываемых антагонистическими противоречиями между созидающим (сосна) и разрушающим (стенограф) видами, в процессе борьбы и взаимопомощи между ними, под влиянием на эти процессы окружающей среды, прошлого и настоящего. Эти скачки, в совместном развитии рассматриваемых нами и других видов, внешне выражаются во взаимной гибели одних индивидуумов этих видов за счет взаимного выживания других, преимущественно более приспособленных друг к другу и к окружающей среде в целом. Отсюда следует, что эволюционный процесс в развитии видов под влиянием среды в целом выражается одновременно и в мелких количественных изменениях (дифференциации) особей взаимодействующих видов (в силу свойственных им со средой и друг с другом противоречий) и в скачках (благодаря антагонистическим противоречиям между созидающими — сосной и разрушающими ее — паразитическими объектами живой природы — фауной и флорой), сопровождающихся качественными изменениями у выживающих организмов. Эти качественные изменения у выживающих индивидуумов медленно накапливаются и ведут к постепенному переходу одного качества в другое, что́ внешне и проявляется в возникновении разновидностей в пределах вида и возникновении (в силу длительного во времени скачка) новых видов. С этой точки зрения чрезвычайно важно указание основоположников марксизма-ленинизма, критикующих одностороннюю эволюционность процесса в видообразовании у Дарвина. Наш анализ и синтез внутривидовых и межвидовых взаимоотношений у растений и животных показывают, что термин Лысенко „самоизреживание“ является неудачным аналогом термина Дарвина „естественный отбор“.

Неверен и термин Дарвина „борьба за существование“, так как он не отражает сходства и качественного различия между внутривидовыми и межвидовыми взаимоотношениями у растений и животных в процессе их взаимодействия и, следовательно, не вскрывает причин одновременной гибели и выживания индивидуумов видов, возможности их совместного существования в природе, несмотря на их разнокачественность, и возникновения разновидностей и видов или их разрушения.

Из анализа и синтеза внутривидовых и межвидовых взаимоотношений у растений и животных вытекает также и то, что древесные породы не находятся друг с другом в состоянии борьбы и взаимопомощи, как это трактует Т. Д. Лысенко и вся современная биологическая и лесоводческая литература настоящего времени, так как в пределах вида и между видами у древесных пород их взаимодействие не сопровождается взаимным истреблением древесными породами друг друга и взаимным очищением друг друга от преимущественно неприспособленных к среде в целом и друг к другу индивидуумов. Взаимоотношения деревьев и древесных пород друг с другом как внутри вида, так и между видами выражаются, как правило, в их взаимной дифференциации, через изменение друг для друга условий окружающей среды, что́ и проявляется между ними не в борьбе и взаимопомощи, а напротив, в дифференциации особей видов (древесно-кустарниковых пород) в самых разнообразных направлениях и дифференцированном использовании ими благ природы. Дифференцированное

использование благ природы различными древесно-кустарниковыми породами и развивающимися на древесно-кустарниковых породах вредителями леса (разрушающими организмами) указывает именно на отсутствие, как правило, межвидовой борьбы и взаимопомощи у созидающих органическое вещество растений (древесных пород друг с другом и между древесными породами и травянистой растительностью), а не на ее наличие. Указанная особенность со стороны паразитической фауны и флоры проявляется в дифференцированном использовании отдельных частей деревьев. Отсюда следует, что между фауной (насекомыми) разных видов, одновременно нападающих на деревья, также, как правило, нет внутривидовой и межвидовой борьбы и взаимопомощи. Это можно проследить на строении ходов у короеда-стенографа. Ни маточные, ни отходящие от них личиночные ходы у него не пересекаются, а напротив, выражают в своем направлении под корой дерева тенденцию к расхождению. Если бы была внутривидовая борьба, то как маточные, так и личиночные ходы должны были бы пересекаться, так как без пересечения ходов под корой невозможно истребление одних особей вида другими. На отсутствие перенаселения, внутривидовой и межвидовой борьбы указывает также и дифференцированное использование короедами ствола дерева (рисунок).



1 — стенограф, *2* — поперечноходный стригун, *3* — лиственничный короед, *4* — короед пожарищ, *5* — короед крошка, *6* — поперечноходный стригун, *7* — вершинный сосновый короед, *8* — короед Лихтенштейна, *9* — двузубый короед и *10* — тонкоходный короед.

Конечно, не следует делать выводы, что сосна — это только созидающий организм, подобно тому, как и стенограф — только разрушающий агент природы. Такая точка зрения будет совершенно неправильной. Та же сосна по отношению к факторам неживой и живой природы будет одновременно и компонентом природы разрушающим. Корневой системой она многообразно изменяет (разрушает) почву, а подавляя селящегося на дереве короеда-стенографа, вызывает разрушение его тела. В свою очередь и короед-стенограф, используя блага неживой (воздух, воду, свет и т. п.) и живой природы (сосну), одновременно является организмом, созидающим для живущих за его счет хищников и паразитов (насекомых, микроорганизмов животного и растительного происхождения и др.).

Из вышеуказанного не вытекает также и того, что насекомые — вредители леса — всегда и все выступают как агенты природы, вызывающие гибель деревьев. В мире насекомых существует энтомофауна, дифференцирующая деревья, не вызывающая непосредственно гибели деревьев (различные листовертки, минеры листьев и мн. др.), фауна, могущая вызвать дифференциацию и на определенной ступени совместного развития с древесной породой — гибель деревьев (сосновый долгоносик и майский жук и др.), и энтомофауна, преимущественно вызывающая гибель стволов (короеды, усачи и др.). Такой характер поведения энтомофауны представляет собой отражение влияния на нее древесных пород, разнообразных их приспособлений к среде и, в част-

ности, дифференциации деревьев в пределах вида по жизнеспособности.

Возвращаясь к древесным породам, можно видеть, что внутривидовые и межвидовые взаимоотношения у деревьев с паразитической фауной и флорой в чистом и смешанном древостое резко и принципиально не отличаются. Чистый древостой в этом отношении представляет собой более простой случай взаимодействия деревьев друг с другом и паразитической фауной и флорой и окружающей средой в целом, а смешанный — случай наиболее сложный. Разница здесь наблюдается лишь в том, что в силу разнокачественности видов древесных пород в смешанном древостое процессы, связанные с внутривидовым и межвидовым взаимодействием деревьев одной и разных древесных пород друг с другом и паразитической фауной и флорой, могут сопровождаться сменой одной древесной породы другой. Конечно, это не исключено и для чистого древостоя, например в случае, когда он окажется под влиянием тех или иных причин, связанных с окружающей средой, в неблагоприятных условиях (т. е. окажется уничтоженным, в силу понижения жизнеспособности у деревьев, паразитической фауной и флорой или исчезнет в результате влияния других факторов живой и неживой природы).

5. Заключение

В итоге рассмотрения вопроса о виде и видообразовании можно высказать следующее.

Критика нового учения о виде и видообразовании, выдвинутого акад. Т. Д. Лысенко, является весьма поучительной. Она не только вскрывает ошибки в этом вопросе у тов. Лысенко, но одновременно показывает, что в вопросах биологии у нас еще есть существенные недоделки и промахи.

Приведенные выше соображения наглядно показывают, что в критике тов. Иванова по вопросу о перенаселении природы, геометрической прогрессии в размножении животных и растений и признании им внутривидовой борьбы среди агентов живой природы повинны непростительное игнорирование критических замечаний со стороны основоположников марксизма-ленинизма в адрес дарвинизма и поверхностный подход к делу.

Все это указывает на недостаточную нашу работу в области обобщения общеизвестных фактов с позиции Маркса, Энгельса, Ленина, Сталина, на наши недоделки в борьбе за передовую в мире Советскую биологическую науку.

Лесотехническая академия
им. С. М. Кирова
Ленинград

ПРИМЕЧАНИЕ

Некоторые взгляды П. Н. Тальмана на природу леса представляются недостаточно обоснованными или вызывают определенные возражения; таковы, в частности, положения о структуре древостоя, о взаимоотношениях между организмами в лесу, определение понятия „вид“ и другие. В следующем номере „Ботанического журнала“ Редакция помещает отзыв на книгу Тальмана „Самоизреживание, стадийность и фазы развития древостоев“, в котором взгляды автора подвергаются критическому разбору.

Редакция

МЕТОДИКА БОТАНИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ

В. Э. Крейцберг

ПРИМЕНЕНИЕ БРОМИСТОГО МЕТИЛА ДЛЯ БОРЬБЫ С ВРЕДИТЕЛЯМИ БОТАНИЧЕСКИХ КОЛЛЕКЦИЙ

Ботанические коллекции гербарии, коллекции плодов, семян, древесины и другие часто разрушаются вредителями, главным образом насекомыми. С большим трудом укомплектованные коллекции теряют из-за этого трудно добываемые виды растений. Особенно тяжелые потери вредители могут причинить в ботанических коллекциях научных институтов, опытных станций и музеев, где нередко они уничтожают редчайшие материалы, типы, послужившие для первоописаний сортов или видов растений.

Борьба с вредителями ботанических коллекций до сих пор была крайне затруднена по следующим причинам.

1. Здания и шкафы для ботанических коллекций обычно не делаются герметично закрывающимися. Поэтому в них часто проникают вредители. Негерметичность помещений и шкафов не дает возможности проводить дезинсекцию ботанических материалов в отдельных комнатах или шкафах, по мере надобности, в любое время.

2. При хранилищах ботанических коллекций отсутствуют маленькие фумигационные камеры. Все ботанические материалы, возвращаемые в хранилища из учебных и научных кабинетов или вновь поступающие, не подвергаются предварительной дезинсекции. С ними вредители заносятся в хранилища.

3. Помещения, в которых хранятся ботанические материалы, не имеют на окнах или форточках густых металлических сеток для предотвращения попадания вредителей в летний период при проветривании.

4. Химикаты, годные для быстрой (2—5 дней) дезинсекции коллекций (сероуглерод и цианистый водород), не разрешены для широкого практического применения вследствие большой опасности в случаях неосторожного обращения с ними. Сероуглерод взрывоопасен, а применение цианистого водорода угрожает мгновенным отравлением людей. Крупные ботанические коллекции хранятся в городах, где применение указанных ядов почти никогда не может быть разрешено, тогда как хранилища коллекций обычно являются смежными с учебными, научными, служебными или жилыми помещениями.

5. Остальные известные дезинсекционные химикаты не годны для ботанических коллекций. Сернистый ангидрид и хлорпикрин изменяют, обесцвечивают окраску растений, особенно цветов, медленно проникают вглубь материалов и еще медленнее выветриваются. Вредные количества хлорпикрина сохраняются в гербарии месяцами, а сернистый ангидрид — неделями. Дихлорэтан и парадихлорбензол отличаются гораздо более медленным (7—10 дней) действием, меньшей взрывоопасностью; они не вредят в заметной степени окраске растений. Применение нафталина, особенно после поселения вредителей в коллекциях, пользы почти не приносит; многие вредители (кожееды, точильщики) развиваются в присутствии нафталина.

Наиболее обычными вредителями ботанических коллекций являются: кожееды (Attagenus piceus Ol., Anthrenus museorum L.), точильщик (Sitodrepa panicea L.), жук-притворяшка (Ptinus fur L.), малый мучной хрущак (Tribolium confusum Duv.), суринамский мукоед (Oryzaephilus surinamensis L.), мелкие виды клещей, южная амбарная огневка (Plodia interpunctella Hb.). В Средней Азии в гербариях водится Ptychopoda herbariata — пяденица, сильно вредящая многим видам растений; гусеницы этого вида скелетируют листья, реже околоплодник. Все остальные виды повреждают преимущественно плоды, семена и соцветия с завязями. Точильщики заселяют толстые стебли и корни.

В связи с появлением указанных вредителей в гербарии Среднеазиатского Государственного университета нами было проведено изучение возможностей применения бромистого метила. Были изучены эффективность применения его против вредителей гербария и устойчивость окраски растений, особенно цветов, при воздействии на них газообразного бромистого метила.

Бромистый метил (CH_3Br, бромометан, метил бромид) — малоизвестное, но весьма ценное средство для борьбы с вредителями в разных помещениях и материалах. Он представляет собой бесцветный газ со слабым эфирным запахом, в 3,3 раза тяжелее воздуха. При 4.6° Ц или под давлением своих паров бромистый метил сгущается в бесцветную подвижную жидкость с удельным весом 1.73 (технический — 1.7). Газообразный бромистый метил не действует отрицательно на древесину, металлы, ткани, лаки и краски; слабо поглощается жирными и эфирными маслами, воском, смолами, каучуком. Жидкий бромистый метил хорошо растворяет жиры, смолы, каучук, краски, лаки. Бромистый метил не огнеопасен, наоборот — его струей можно гасить сильное пламя, он применяется для зарядки некоторых типов огнетушителей; он практически не растворим в воде (0.1%) и благодаря этому, а также высокому давлению своих паров он быстрее других газов проникает вглубь плотно сложенных материалов, через поры в древесине и бумаге, не расходуясь на поглощение влагой. Проветривание после него помещений и материалов происходит тоже достаточно быстро.

Другими достоинствами бромистого метила являются: меньшая, чем у большинства фумигантов, опасность для работников; простота, удобство и быстрота зарядки помещений; отсутствие вредного действия дезинсекционных режимов применения бромистого метила на всхожесть семян растений, относительно слабая токсичность для человека, но высокая токсичность для всех фаз развития насекомых и клещиков, а также и грызунов.

Вследствие указанных достоинств бромистый метил является наилучшим фумигантом. Эти особенности бромистого метила позволяют широко применять его в городских условиях, при соблюдении основных правил по безопасности.

Бромистый метил перевозится и хранится в стальных тонкостенных, сварных (пропановых) газовых баллонах с кислородными вентилями КВБ-46. Вентиль должен иметь сифонную трубку почти до дна баллона. Допускается использование других типов баллонов для сжатых или сжиженных газов.[1] Бромистый метил в баллоне сохраняется неограниченное время и всегда готов к употреблению.[2] Для мелких помещений (до 2 м^3) бромистый метил можно иметь в стеклянных ампулах.

Основное применение бромистого метила — обеззараживание оранжерейных растений, саженцев, сеянцев, черенков, клубней, корневищ, луковиц, плодов и семян от карантинных видов сельскохозяйственных вредителей. Возможности применения бромистого метила для дезинсекции почти не ограничены. Бромистый метил мало опасен для применяющих, так как он не вызывает быстрого отравления. Он является сильным нервным ядом, но слабым наркотиком.

Испытание бромистого метила было проведено в 3 сериях опытов.

I. Испытание действия бромистого метила на окраску растений. Было профумигировано бромистым метилом несколько листов гербария, содержавших засушенные растения с различно окрашенными цветами анютиных глазок, сиреневыми, малиновыми и фиолетовыми цветами петунии. Фумигация их производилась при концентрации 100 г бромистого метила на 1 м^3 объема камеры (в 2—3 раза выше практической) и экспозиции 5 суток (тоже в 2—3 раза больше практической) при температуре 24° Ц. Сопоставлялась окраска образцов, оставленных без фумигации и профумигированных. В течение трех месяцев различий в окраске не было обнаружено.

II. Режимы фумигации мелких партий. Режимы фумигации мелких партий ботанических коллекций бромистым метилом были установлены в результате опытов, произведенных со взрослыми кожеедами и их крупными личинками, жуками малого мучного хрущака и личинками точильщиков. Опыты производились в разное время года, в течение нескольких лет, в стеклянных 20-литровых эксикаторах и камере-ящике. Насекомые вместе с пищей помещались в садочках из мелкой металлической сетки в листы гербария, плотно связанные. Было установлено, что для уничтожения всех видов вредителей необходимы следующие режимы фумигации, в зависимости от температуры (таблица).

Для фумигации гербария, возвращаемого из кабинетов в хранилище, и вообще для небольших коллекций необходимы ящики размером 0.1 или 0.2 м^3, сделанные

---

[1] Можно использовать и более тяжелые баллоны — кислородные и им подобные, кроме ацетиленовых и хлорных.

[2] Промышленное производство бромистого метила начато недавно. Он может быть приобретен через Главхимсбыт. Фумигационный отряд при Узбекской Госинспекции по карантину сельскохозяйственных растений изготовляет специальный измерительный прибор для отмеривания от 50 г до нескольких кг бромистого метила.

Температуры (в °Ц)	Концентрации бромметила (в г/м³)	Экспозиция в часах	
		с жуками-точильщиками	с другими вредителями
10—15	45	48	24
16—20	40	48	24
21—25	35	48	24
26—30	30	48	24
31—35	25	48	24

из фанеры и деревянных брусков. Фанерные филенки всех стенок должны быть вставлены в фальц каркасных рамок на клею. В крышку ящика надо вставить резиновую трубку соответствующего диаметра так, чтобы она была плотно зажата в отверстии. Фумигационный ящик лучше всего держать под навесом, на террасе или в хорошо проветриваемом помещении, свободном от людей и животных. Поместив коллекционный материал в ящик, надо закрыть крышку и заклеить по окружности линию притвора крышки плотной бумагой. Затем в наружный конец резиновой трубки надо вставить до отказа шейку ампулы с бромистым метилом. Придерживая ампулу в таком положении, надо изогнуть резиновую трубку там, где в ней находится шейка ампулы; таким образом шейка ампулы будет сломана и бромистый метил устремится внутрь ящика. Потом резиновую трубку надо зажать зажимом Гофмана или Мора. После необходимого срока фумигации надо открыть ящик, через полчаса вынуть материал из ящика на крышку, а еще через полчаса можно внести его в хранилище. При открывании ящика рекомендуется надевать противогаз с фильтрующей коробкой типа А.

III. Фумигация крупных помещений с коллекциями. Фумигация гербария и прилегающих кабинетов Среднеазиатского Государственного университета была впервые произведена в июне 1946 г. при температуре 25° Ц, расходе метила 40 г/м³ и экспозиции 72 часа. Экспозиция была увеличена по сравнению с режимом фумигации мелких партий гербария на одни сутки, так как вновь поступившие сборы находились в плотно связанных и даже завернутых пачках, а степень зараженности гербария вредителями была высокой — наблюдались жуки-точильщики.

Для создания и поддержания равномерной концентрации газа в помещениях были установлены 3 вентилятора с общей работоспособностью 1200 м³ воздуха в час. Объем основного помещения гербария 814 м³, смежных кабинетов — 429 м³, всего — 1243 м³. Герметизация помещения производилась путем замазки раствором глины печных дверец, щелей в полу и стенах, оконных рам и дверей по притвору. В соседнем помещении работа была прекращена на время фумигации и были открыты форточки.

Жуки и крупные личинки кожеедов и малого мучного хрущака были вместе с пищей заложены в изоляторах из медной сетки между листьями гербария в 8 шкафах верхнего и нижнего ярусов. Перед фумигацией дверцы всех шкафов были открыты. Запоры окон были отперты, чтобы после фумигации можно было открыть окна снаружи. Баллончики с бромистым метилом были поставлены в главном помещении и открыты; после выхода фумигатора выходная дверь была замазана раствором глины. В течение 3 суток экспозиции 6 раз включались вентиляторы, обычно на час, а в период выпуска газа из баллонов — на 2 часа. Через сутки после начала проветривания из гербария были извлечены подопытные насекомые и была установлена их смерть.

В течение 5 лет после первой фумигации в гербарии САГУ вредителей не обнаруживалось, несмотря на повседневную работу и занос необеззараженного гербария извне.

Вторая фумигация гербария была произведена в июле 1952 г., так как к тому времени в хранилище вновь появились в небольшом числе некоторые вредители. Фумигация была сделана при расходе 37 г бромистого метила на м³ общего объема тех же помещений, что и при первой фумигации; продолжительность экспозиции 76 часов. Температура воздуха в помещениях в середине дня — 29—31° Ц. В остальном фумигация была проведена так же, как и в предыдущем случае. В пяти верхних и нижних полках шкафов среди листов гербария было помещено 100 больших личинок музейного кожееда, которые после фумигации и суточного проветривания были извлечены и осмотрены. Все они погибли.

Хранилище семян Ботанического сада Академии Наук УзССР в Ташкенте, содержавшее тысячи коробок и пакетов с семенами, было сильно заражено кожеедами. Была произведена фумигация бромистым метилом в сентябре 1952 г. На 118 м³

общего объема помещения было израсходовано 3 кг бромистого метила, что составило 25,4 г/м³. Температура помещения —20° Ц. Экспозиция продолжалась 48 часов. Фумигация проводилась без смесительного вентилятора. Коробки с большим количеством крупных личинок и жуков-кожеедов, помещавшиеся на разных ярусах, в том числе и под потолком, были проверены. Все кожееды погибли. Всхожесть семян не пострадала.

Применение бромистого метила для уничтожения вредителей в ботанических коллекциях возможно в условиях крупного города, в смежных помещениях при соблюдении хорошей герметизации, продуманном режиме фумигации и проветривания.

Описанная фумигация гербария в учебном заведении проводилась в каникулярное время, когда большинство преподавателей и других сотрудников находились в отпусках или экспедициях. Фумигацию можно производить в любое время года, но работа может производиться только в более удаленных помещениях. Во всех смежных помещениях (по бокам, сверху и особенно внизу) необходимо держать открытыми окна. Фумигируемое помещение должно быть заперто, опечатано и находиться под охраной. В момент открывания фумигированного помещения людей надо удалять по возможности дальше, в зависимости от объема помещения, примерно так: при 500 м³ — на 30 м; при 1000 м³ — на 50 м; при 2000 м³ — на 70 м; особенно надо следить за детьми. Рабочие концентрации бромистого метила почти не имеют запаха. При открывании помещения следует надевать противогаз, лучше КИП-5, в крайнем случае — фильтрующий с коробкой типа А.[1]

Проветривание профумигированного хранилища надо производить медленно, особенно если ветер относит выходящий газ в сторону жилых или служебных помещений. В таком случае открываются не все окна и двери сразу, а с промежутками в 10—30 мин., в первую очередь более удаленные от людей. В проветриваемое помещение не следует в течение первых суток допускать людей. Через сутки проветривания можно сократить число открытых дверей и окон, но важно создавать сквозняк. После недели проветривания в гербарии можно возобновить работу при условии часового проветривания помещения до начала работы в течение месяца. Форточки желательно держать открытыми в течение всего теплого времени года, закрыв их марлей. При соблюдении этих условий фумигация безвредна для людей, работающих в гербарии, и безопасна для окружающих.

Проверка воздуха в профумигированном помещении производится с помощью спиртовой горелки с чистым метанолом; бесцветное пламя метанола в присутствии вредных концентраций бромистого метила принимает синевато-зеленую окраску; очень опасным концентрациям соответствуют синяя окраска пламени и затухание.

Литература

Крейцберг В. Э. (1949). Руководство по применению бромистого метила для безвакуумной фумигации. Гос. инспекц. и лабор. по карантину с.-х. растений УзССР. Изд. Акад. наук УзССР. — Крейцберг В. Э. (1949). Бромистый метил и его применение как фумиганта. XIX пленум секции защиты растений ВАСХНИЛ. *IV*.

Л. А. Смольянинова и В. Ф. Голубкова

К ТЕХНИКЕ ОБРАБОТКИ ГЕРБАРНОГО МАТЕРИАЛА

Гербарии научно-исследовательских учреждений Советского Союза, насчитывающие сотни тысяч гербарных листов и включающие представителей флоры как нашей обширной страны, так и других стран мира, представляют собою исключительную научную ценность.

Очень важным для работы систематиков и геоботаников являются метод подбора материала для гербарных листов и способ его хранения.

Большое значение имеют тщательно выполненные прилагаемые к гербарию анализы цветков, столь необходимые для наиболее точного определения и изучения собранного материала.

При исследовании гербарных экземпляров редких эндемичных растений и экземпляров хранящихся в гербарии типов, когда зачастую на единственном гербарном листе имеется всего лишь один или несколько цветков, проведение анализа весьма

[1] Конец защитного действия фильтрующей коробки от бромистого метила практически не ощутим. Срок использования при открывании помещений снаружи не должен превышать 1 ч. для каждой коробки.

затруднено, ибо крайняя ограниченность материала, а отсюда и необходимость его сохранения препятствуют его использованию для анализов. Между тем, именно в этих случаях тщательность анализа особенно желательна.

Обычно при исследовании сухого растения в гербарии, после разваривания и препарирования цветка, материал анализа наклеивают на белую или миллиметровую бумагу и помещают на гербарный лист. Результаты анализа являются мало удовлетворительными, так как нежные части околоцветника после наклеивания скручиваются, контуры их плохо различимы и мало доступны для изучения.

В последнее время (Кирпичников, 1949) рекомендуется анализы цветков производить на месте при сборе растений, особенно растений с крупными цветками, а затем в лабораторных условиях наклеивать эти анализы на белую бумагу и заделывать под небьющееся прозрачное органическое стекло. Этот метод сохранения анализов имеет, однако, тот существенный недостаток, что препятствует изучению последних под микроскопом, а кроме того, такой способ окантовки анализов делает их тяжеловесными и неудобен при складывании гербарных листов, так как значительно утолщает одну часть листа в ущерб остальной его части, создает в связи с этим неравномерность толщины пачек, а отсюда и возможность поломки гербария. Известен также способ сушки и хранения нежных частей цветков между листьями целлофана или целлюлозной пленки (Traub, 1950).

Мы производим анализы цветков, взятых из гербария, следующим образом: предварительно прокипятив цветки в воде, помещаем их в раствор 96%-го спирта и расправляем их на пластинках из целлофана различных размеров в зависимости от величины объекта. Далее цветки заключаем в глицерин-желатин, покрывая сверху также пластинками из целлофана. По краю препарат обводим канадским бальзамом или, для большей прочности, края нижней пластинки загибаем и приклеиваем к верхней пластинке универсальным клеем (например $БФ_2$). Затем препарат, при желании, для большей аккуратности, окантовываем белой бумагой. На препарат наклеиваем также копию этикетки гербарного листа, с которого был взят цветок для анализа, и помещаем в конвертик на гербарном листе. Такие препараты могут храниться в течение длительного времени, а прозрачность целлофана дает возможность тщательно исследовать их при помощи не только бинокулярной лупы, но и микроскопа. Такой способ приготовления и хранения материала анализов особенно рекомендуем для редких гербарных растений. Но он может быть применен и в более широких масштабах, ибо такой препарат при его полной сохранности в течение долгого времени, благодаря легкости целлофана, не утяжеляет и не утолщает гербарного листа.

Литература

Кирпичников М. Э. (1949). Заметки по гербаризации. Бот. журн., 3. — Traub Hamilton P. (1950). Non-moistureproof cellophane and cellulose acetate film preserving herbarium specimens. Phytologia, vol. 3, № 6.

Ботанический институт
им. В. Л. Комарова
Академии Наук СССР
Ленинград

(Получено 27 III 1953)

КРАТКИЕ СООБЩЕНИЯ

А. В. Воеводин

ОПЫТ ХИМИЧЕСКОЙ БОРЬБЫ С ЛУГОВЫМИ СОРНЯКАМИ

Производительность лугов зависит, главным образом, от биологических особенностей растений, слагающих луговые ценозы, и хозяйственной деятельности человека. Известно, что каждый из слагающих луговые ценозы видов представляет популяцию особей, различающихся по своей мощности, конкурентной способности по отношению к другим видам, реакции на внешние условия и т. д. Так, например, только 77 особей *Anemone fasciculata* из 136 отросли после срезания. Число листьев отдельных особей этого растения изменялось от 1 до 11, а вес надземной массы в сухом состоянии колебался от 20 до 5130 мг (Работнов, 1945). В ряде работ (Богдановская-Гиенэф, 1926; Закарян, 1930; Каменецкая, 1949; Работнов, 1946а, 1946б) показано, что вырастающие из семян растения в большинстве своем погибают в первый год жизни, а оставшиеся в живых развиваются медленно и достигают взрослого состояния через 5—8 лет. Эти ювенильные растения выживают значительно лучше, чем семенные. Возобновление луговых трав лучше всего происходит вегетативным путем. Что касается деятельности человека, то известно, например, что бессистемная пастьба скота привела в свое время к нарушению естественных ценозов Закавказья и к усиленному размножению чемерицы, т. е. к падению производительности лугов.

Борьба с сорняками луговых угодий является одним из способов повышения их производительности. В этой борьбе применяются различные мероприятия, но все они либо трудоемки, либо дороги. В связи с этим в 1949—1951 гг. нами в Кропоткинском зерносовхозе ставились опыты по борьбе с сорняками суходольного выпаса с помощью препарата 2.4-Д. Опрыскиванию с самолета были подвергнуты в 1949 г. две делянки залежи по 3 га каждая. В 1950 г. эти же делянки были опрыснуты с самолета повторно. Помимо того, два таких же участка залежи были опрыснуты заново для сравнительного изучения. Кроме того, были поставлены деляночные опыты с применением ручного опрыскивания. В этих опытах использовалось вспомогательное вещество ОП-7 для повышения токсичности гербицида против устойчивых к 2.4-Д сорняков. Результаты авиационных опытов сообщаются в табл. 1. Учеты проведены на 10 метровых площадках для каждого варианта.

Из данных табл. 1 видно, что смертность сорняков колеблется значительно по годам, что зависит от многих факторов. Существенными здесь для выносливости сорняков к 2.4-Д являются температура и влажность почвы, особенности развития растений, их взаимоотношения в сообществах и т. д.

Практически важным является вывод о том, что упомянутые сорняки погибают полностью либо от двукратного применения препарата 2.4-Д без ОП-7, либо от однократного применения 2.4-Д совместно с ОП-7. В обоих этих случаях погибает и значительная часть корневой системы этих сорняков. Правда, в меньшей мере это относится к бодяку (*Cirsium arvense*), обладающему особо развитой и глубокой корневой системой.

На этом основании можно утверждать, что выносливость некоторых сорняков (*Cynanchum acutum*, *Linaria vulgaris* и др.) к 2.4-Д в значительной степени связана с возможностью проникновения гербицида внутрь растений. Важно отметить, что даже однократное применение 2.4-Д совместно с ОП-7 ведет к практически полному уничтожению некоторых сорняков, выносливых к обычным нормам расхода 2.4-Д.

Здесь представляет интерес то обстоятельство, что ядовитые растения (Вильнер, 1948; Гусынин, 1947), как, например, болиголов (*Conium maculatum*), белена (*Hyoscyamus niger*), паслен (*Solanum nigrum*), горицвет летний (*Adonis aestivalis*), кирказон (*Aristolochia clematitis*) и другие, уничтожаются нацело или сильно угнетаются и не образуют семян после применения 2.4-Д совместно с ОП-7.

ТАБЛИЦА 1

Проценты гибели луговых сорняков при применении 2.4-Д

Сорняк	Без применения ОП-7				С применением ОП-7			
	однократное опрыскивание		двукратное опрыскивание		однократное опрыскивание		двукратное опрыскивание	
	1950 г.	1951 г.	1950 г.	1951 г.	1950 г.	1951 г.	1950 г.	1951 г.
Щавель курчавый	57.0	83.0	85.0	100	95.0	100	100	100
Подорожник ланцетный	37.0	77.0	69.0	100	87.0	99.7	100	100
Одуванчик обыкновенный	40.9	71.0	91.0	99.7	97.0	100	100	100
Татарник обыкновенный	67.0	91.0	85.0	100	98,0	99.9	100	100
Чертополох акантовидный	99.0	88.0	100	100	100	99.7	100	100
Бодяк обыкновенный	99.0	100	100	99.8	99.9	100	100	100
Полынь горькая	—	89.0	—	100	—	99.6	—	100

Примечание. Опрыснуто перед цветением сорняков, расход жидкости 100 л/га, дозировка 2.4-Д 2 кг/га. В 1950 г. концентрация ОП-7 равнялась 2% количества рабочей жидкости (2 кг/га), а в 1951 г. она была снижена до 0.2% (200 г/га).

Кроме того, в отличие от инсектицидов ГХЦГ, ДДТ, тиофоса и др., препарат 2.4-Д не оказывает вредного влияния на животных. Сообщается (Mitchell, 1949), что при систематическом скармливании 2.4-Д коровам в их тканях и органах не было обнаружено патологических изменений, точно так же как не было найдено 2.4-Д в различных продуктах, полученных от этих животных. Однако в 1951 г. были опубликованы работы, в которых утверждалось, что после применения 2.4-Д в некоторых сорняках резко повышается содержание KNO_3, что якобы явилось причиной гибели животных.

Как известно, семенное возобновление луговых растений ограничивается летним максимумом высоких и зимним минимумом низких температур (Каменецкая, 1949). Вследствие этого продуктивная масса луга в основном составляется за счет вегетативного размножения, а также за счет перехода ювенильных растений во взрослые. Нас заинтересовал вопрос: как влияет на этот процесс уничтожение широколистных сорняков с помощью 2.4-Д? Для этой цели на лугу было обозначено небольшими канавками 10 метровых площадок и 10 площадок по 0.25 м². Первые служили для наблюдения над изменением видового состава взрослых растений, а вторые (маленькие) для наблюдения над развитием всходов и ювенильных растений.

Разграничение всходов растений от ювенильных форм было проведено в 1949 г. следующим образом. Весной 1949 г. маленькими деревянными колышками были обозначены все юные по внешнему виду растения. В августе месяце был проведен повторный осмотр растений и колышки были оставлены только у тех из них, которые не продвинулись вперед по пути органообразования. Эти растения были отнесены к ювенильным. Результат этого опыта приводится в табл. 2.

Приведенные данные характеризуют исключительно серьезную роль межвидовой борьбы (Лысенко, 1946) в жизни луговых ценозов. В значительной мере этим фактором объясняется большое количество ювенильных форм и малое число всходов растений на тех участках, где сильно развиты также луговые сорняки, как бодяк, татарник, чертополох, щавель и т. д. Межвидовая борьба в редких и разомкнутых травостоях происходит из-за пищи и влаги (Лавренко, 1947, 1950), а в густых травостоях также и за световое довольствие. Формами этой борьбы являются как непосредственное вытеснение одних корней другими за счет разрастания одних и угнетения других (Лавренко 1947, 1950), так и различные выделения корневой системы, как, например, минеральные вещества (Сабинин, 1949; Чириков, 1916; Шарапов, 1948), органические соединения (Красильников, 1934; Прянишников 1938; Сабинин, 1949; Шулов, 1913) и ферменты (Купревич, 1949). В результате совокупной деятельности всех факторов происходит угнетение одних растений и семян (Бейлин, 1940, 1947) и стимуляция других. Частным случаем такого угнетения является пребывание растений в ювенильных (младенческих) формах развития (Работнов, 1946б). После того как корневая система многолетних сорняков погибла от действия препарата и вслед-

ТАБЛИЦА 2

Влияние уничтожения широколистных сорняков с помощью 2.4-Д на возобновление луговых трав

(Среднее по 10 площадкам в расчете на 1 м²)

Варианты	Площадь под сорняками (в %)	Общее количество всходов		Общее количество ювенильных форм		Общее количество взрослых растений	
		в натуре	в %	в натуре	в %	в натуре	в %
Необработанный контроль	40	37	100	197	100	195	100
Однолетняя обработка 2.4-Д	11	190	513.8	193	52.5	279	143
Двухлетняя обработка 2.4-Д	0	269	727	51	25.9	302	154.8

ствие этого прекратилось ее воздействие, семенное возобновление остальных растений увеличилось в 7 раз, а количество ювенильных форм растений уменьшилось в 4 раза, т. е. здесь создались более благоприятные условия для жизни большинства растений.

Однако остаточное количество ювенильных растений (25.9%) говорит о том, что, помимо затенения, выделения вредных для других растений летучих веществ (Лебедев, 1948), усиленного испарения влаги надземной частью сорняков (см. результаты после одного применения 2.4-Д) и угнетения других растений корневой системой сорняков (см. контроль и двукратную обработку), существуют еще какие-то другие ограничивающие факторы.

Общим же результатом этого явления служит значительное повышение количества генерирующих растений в луговом ценозе. Соответственно этому и урожай сена был следующим:

Необработанный контроль . . . . 300 г/м²
Обработка 2.4-Д . . . . 500 г/м²
Обработка 2.4-Д + ОП-7 . . . . 450 г/м²

Таким образом, мы видим, что уничтожение сорняков приводит в то же время и к повышению урожая луговых трав.

Для качественной характеристики влияния обработки гербицидами на данный ценоз мы провели учет преобладающих видов растений по некоторым семействам до и после опыта. Ниже дается список этих видов, причем всюду учитывались только растения, находящиеся во взрослом состоянии.

Для семейства злаковых — пырей гребенчатый (*Agropyrum pecteniforme*), костер пестрый (*Bromus variegatus*), овсяница овечья (*Festuca ovina*) и мятлик луговой (*Poa pratensis*).

Для семейства бобовых — люцерна голубая (*Medicago coerulea*), люцерна серповидная (*M. falcata*), клевер ползучий (*Trifolium repens*), вика мышиная (*Vicia cracca*) и лядвенец рогатый (*Lotus corniculatus*).

Для семейства зонтичных — синеголовник плоский (*Eryngium planum*), резак обыкновенный (*Falcaria vulgaris*), володушка круглолистная (*Bupleurum rotundifolium*) и бедренец камнеломка (*Pimpinella saxifraga*).

Для семейства гвоздичных — гвоздика полевая (*Dianthus campestris*), мыльнянка аптечная (*Saponaria officinalis*), смолевка вильчатая (*Silene dichotoma*) и ясколка дернистая (*Cerastium caespitosum*).

Для семейства сложноцветных — бодяк обыкновенный (*Cirsium arvense*), чертополох акантолистный (*Carduus acanthoides*) и василек раскидистый (*Centaurea diffusa*).

Для семейства крестоцветных — гулявник Софьи (*Sisymbrium Sophia*), вечерница, ночная фиалка (*Hesperis matronalis*), клоповник пронзеннолистный (*Lepidium perfoliatum*) и хориспора нежная (*Chorispora tenella*).

Ход изменения количества растений отдельных семейств в связи с обработкой участков гербицидами показан в табл. 3.

Приведенные данные позволяют заключить, что гербицидные обработки, уничтожая чувствительные к 2.4-Д сорные растения, создают лучшие условия для развития злаковых и бобовых, т. е. наиболее полезных в кормовом отношении растений.

Интересно отметить, что если люцерна и клевер сравнительно сильно повреждаются препаратом 2.4-Д в чистых посевах, то в смеси с другими растениями

ТАБЛИЦА 3

Влияние гербицидных обработок (без применения ОП-7) на изменение состава лугового ценоза

(Округленные средние из 10 учетных площадок)

Семейства	Количество растений отдельных семейств (в шт. на 1 м²)		
	в контроле	после одной обработки	после двух обработок
Злаковые	63	113	161
Бобовые	40	62	87
Зонтичные	9	21	34
Гвоздичные	3	9	16
Сложноцветные . . .	11	3	0
Крестоцветные	7	1	0

степень этого повреждения сильно уменьшилась, а отрастание поврежденных растений было сильное. В итоге на обработанных площадях возрастало количество бобовых. С другой стороны, это мероприятие ведет также к увеличению численности малоценных для животноводства зонтичных и гвоздичных растений (по абсолютному количеству, но не в процентном отношении).

Все изложенное позволяет сделать вывод, что применение препарата 2.4-Д, в особенности с добавкою ОП-7, имеет большие перспективы в деле борьбы с сорными и ядовитыми растениями луговых угодий. Применение же препарата 2.4-Д без ОП-7 может привести к нарастанию малоценных в кормовом отношении растений. Вместе с тем подтверждено, что межвидовые отношения являются серьезнейшим фактором возобновления растений.

Литература

Бейлин И. Г. (1940). О взаимоотношениях *Cuscuta* и подсолнечника. Растение и среда, *1*, М. — Бейлин И. Г. (1947). Заразихи и борьба с ними. М. — Богдановская-Гиенэф И. Д. (1926). К вопросу о семенном возобновлении в луговых сообществах. Зап. Пушк. с.-х. инст., *3*, Л. — Вильнер А. М. (1948). Кормовые отравления сельскохозяйственных животных. М.—Л. — Гусынин И. А. (1947). Токсикология ядовитых растений. М. — Закарян С. Ф. (1930). Борьба за жизнь между всходами солянок. Матер. по опытно-строит. работам на Мугани, 6, Баку. — Каменецкая И. В. (1949). Влияние метеорологических условий на семенное возобновление растений Стрелецкой степи. Бюлл. Московск. общ. испытат. природы, *54*, 4. — Красильников Н. А. (1934). Влияние корневых выделений на развитие азотобактера. Микробиология, *3*, 3. — Купревич В. Ф. (1949). Внеклеточные ферменты корней высших автотрофных растений. ДАН, *68*, 5. — Лавренко Е. М. (1947). К методике изучения подземных частей фитоценозов. Бот. журн. СССР, *32*, 6. — Лавренко Е. М. (1950). Наблюдения над предзимним состоянием и корневой системой некоторых растений Южной Киргизии. Бюлл. Московск. общ. испытат. природы, *55*, 4. — Лебедев Д. В. (1948). Полынь и соседние растения. Природа, 9. — Лысенко Т. Д. (1946). Естественный отбор и внутривидовая конкуренция. Селекция и семеноводство, 1—2. — Прянишников Д. Н. (1938). Представляет ли выделение аммиака корнями растений только посмертное явление. Изв. АН СССР, 5—6. — Работнов Т. А. (1945). Биологические наблюдения на субальпийских лугах Северного Кавказа. Бот. журн. СССР, *30*, 4. — Работнов Т. А. (1946а). Опыт определения возраста у травянистых растений. Бот. журн. СССР, 5. — Работнов Т. А. (1946б). Длительность виргинального периода в жизни травянистых растений в естественных ценозах. Бюлл. Московск. общ. испытат. природы, *51*, 2. — Сабинин Д. А. (1949). О значении корневой системы в жизнедеятельности растений. М.—Л. — Чириков Ф. В. (1916). Несколько данных по вопросу о растворяющей способности корней высших растений. Журн. опытной агрономии, *17*, 4. — Шарапов Н. И. (1948). Корневые выделения элементов минерального питания растений. Вестн. АН КазССР, 6 (39). — Шулов И. (1913). Исследования в области питания высших растений при помощи методов изолированного питания и стерильных культур. М. — Mitchell Y. W. and R. E. Hodgson (1949). Agric. Cem., *4*, 10.

Всесоюзный Институт защиты растений, Ленинград

(Получено 2 X 1952)

С. Е. Шпиленя

НЕКОТОРЫЕ ДАННЫЕ ПО БИОЛОГИИ РАЗВИТИЯ И ДИНАМИКЕ НАКОПЛЕНИЯ АЛКАЛОИДОВ У СКОПОЛИИ КАРНИОЛИЙСКОЙ

Объектом наших исследований было многолетнее растение семейства паслёновых — скополия карниолийская — *Scopolia carniolica* Jacq.

Скополия — давно известное лекарственное растение. В природных условиях, по данным Г. К. Крейера (1939) и А. Ф. Гаммерман и др. (1950), скополия карниолийская распространена на Балканском полуострове, а в СССР — в Западной Украине, Бессарабии, на Северном Кавказе. В более северных районах она не встречается. Эти естественные запасы скополии не могут удовлетворить запросы фармацевтической промышленности, в связи с чем в нашей стране на протяжении многих лет проводятся работы по ее окультуриванию (Г. К. Крейер, Н. Н. Монтеверде и др.).

Значительно возрос интерес к скополии в последние годы. В этом направлении можно указать работы В. Н. Ворошилова (1941), А. Ф. Гаммерман (1948), А. Ф. Гаммерман и др. (1950), Г. С. Оголевец (1950), А. И. Колесникова (1944). Однако следует отметить, что скополия как основной источник атропина изучена еще недостаточно, существует необходимость более детального изучения как биологии развития, так и динамики накопления алкалоидов у скополии в разных районах нашей страны.

Изучение скополии карниолийской было начато нами весной 1948 г. на питомнике лекарственных растений Военно-медицинской академии им. С. М. Кирова. В первые три года (1948—1951) главное внимание обращалось на изучение биологии развития скополии, а в вегетационный период 1951 г. изучался также ход накопления алкалоидов.

Семена для посева были получены из Ботанического института АН СССР и Всесоюзного Института лекарственных и ароматических растений. Для культивирования скополии были выбраны два участка: один — под пологом лиственных пород, в тени дуба и клена, а другой — на хорошо освещенном месте. Общая площадь опытных участков — 40 м².

Осенью 1948 г. молодые растения скополии, выращенные кусочками корневищ, а частью из стратифицированных семян, были укрыты опавшей листвой деревьев с целью предохранения от вымерзания. Весной 1949 г. опытные растения были освобождены от прикрытия, и в конце апреля началось образование новых побегов. В последующем зимой 1950 и 1951 гг. растения оставлялись на зиму без прикрытия, но вымерзания не отмечалось.

Наблюдения за ходом развития скополии показывают, что начало вегетации в 1949, 1950 и 1951 гг. одинаково приходилось на середину апреля. Из всех многолетних лекарственных растений, произраставших на питомнике, скополия начинала развитие первой и к началу мая уже зацветала.

Некоторое запаздывание в развитии летом 1948 г., повидимому, связано с тем, что весной 1948 г. скополия только что была посеяна в грунт. Эта разница была особенно заметна в образовании стеблей; если в первый год развития от одного корневища скополии выходило 3—5 стеблей, то к лету 1951 г. образовывалось до 22 стеблей в кусте. Окончание вегетации скополии во все годы отмечено во вторую половину июля. В это время отмечается пожелтение нижних листьев, а затем отмирание стеблей. На этот факт мы обращаем особое внимание, так как накопление алкалоидов, повидимому, имеет прямую связь с белковым обменом и наличием хлорофилла.

Что касается увеличения в росте стеблей, то данные измерения позволяют судить, что скополия в условиях Ленинградской области может достигать высоты 88 см. Более детальное изучение развития растения в зависимости от степени освещенности было проведено нами летом 1951 г. и отражено в табл. 1.

ТАБЛИЦА 1

Влияние освещенности на развитие скополии

Время наступления отдельных фаз развития

Варианты опытов	Начало вегетации	Начало цветения	Массовое цветение	Окончание цветения	Окончание вегетации
Под пологом древесных пород	10 IV	30 IV	10 V	9 VII	18 VII
На открытом участке	10 IV	30 IV	10 V	23 VI	10 VII

Как видно из табл. 1, в начале развития, до середины мая, не наблюдалось заметных различий в наступлении отдельных фаз в разных вариантах опытов. Во второй же половине развития растения было отчетливо заметно отставание как в росте, так и в развитии растений, произраставших на освещенных участках. Весьма показательным является окончание вегетации. Все растения, находившиеся под прикрытием деревьев, имели период вегетации на 10 дней больший, чем растения освещенных участков. Теневые растения имели более интенсивную зеленую окраску листа, чем освещенные. По величине листа теневые растения также отличались от освещенных: длина листа у первых достигала 25 см, а ширина 10 см, в то время как у вторых длина листа не превышала 12 см, а ширина 7 см.

Следует отметить также различия в накоплении вегетационной массы. Средний вес надземной части (стеблей и листьев) от одного куста затененных растений (из-под полога древесных пород) составляет 322, а с солнечных (открытых) участков — 169 г; вес корневища одного куста затененных растений (под пологом деревьев) — 606, а с солнечных участков — 377 г.

На основании приведенных данных можно полагать, что скополия лучше развивается под пологом других растений, создающих естественное затенение.

Для изучения динамики накопления алкалоидов у скополии нами были взяты листья, так как данные о содержании алкалоидов в корневищах (Ворошилов, 1941) не могут характеризовать биохимическую изменчивость за период развития растений. Содержание алкалоидов в листьях определялось по отдельным фазам развития; за период вегетации произведено пять сборов листьев.

Собранные листья высушивались на чердаке, под железной крышей. Лабораторные анализы произведены через два месяца после уборки. Было проведено 20 анализов, которые велись по схеме Панфилова и других (1941), представляющей собой видоизмененный метод, принятый в восьмом издании „Фармакопеи СССР". Кроме листьев, для биохимических анализов собирались и корневища скополии.

Результаты анализов приведены в табл. 2.

ТАБЛИЦА 2

Накопление алкалоидов у скополии в зависимости от степени освещения по фазам развития

Варианты опытов	(Среднее из двух анализов; процентное содержание алкалоидов к воздушно-сухому веществу)					
	листья					корневища трехлетних растений
	бутонизация 25 V	начало цветения 4 VI	массовое цветение 19 VI	окончание цветения 6 VII	окончание вегетации 18 VIII	
Без затенения . . .	—	0.420	0.247	0.092	к этому времени развитие закончилось	0.435
С затенением . . .	0.470	0.431	0.345	0.245	0.124	0.590

Анализируя данные табл. 2, можно высказать следующие соображения. Прежде всего отмечается увеличение содержания алкалоидов у растений, выросших в тени, что особенно отчетливо заметно к концу вегетации: затененные растения дали 0.245%, а освещенные — 0.092%. Это находится в соответствии с данными В. Н. Любименко (1935). Можно полагать, что более раннее окончание вегетации обусловливает снижение интенсивности биохимических процессов, что приводит к снижению содержания продуктов обмена — алкалоидов. Возможно также, что накопление алкалоидов находится во взаимосвязи с развитием растения.

Следует отметить, что максимальное накопление алкалоидов приходится на конец мая и начало июня, т. е. перед началом массового цветения. К этому времени уже достаточно хорошо развивается надземная часть скополии. Если учесть, что к этому периоду скополия достаточно развивает свою вегетативную массу, то можно допустить, что частичная уборка листьев не будет отражаться на дальнейшем развитии растений и накоплении алкалоидов в корневищах. Этот факт заслуживает внимания, так как скополия может давать лекарственное сырье ранней весной, когда другие алкалоидо-

носные растения этого семейства (белладонна, белена) еще только начинают свое развитие.

Приведенные данные дают возможность рекомендовать также использование в качестве сырья для промышленности не только корневищ, но и листьев скополии. Что же касается меньшего содержания алкалоидов в листьях по сравнению с корневищами, то это уменьшение компенсируется хорошим развитием вегетативной массы. Кроме того, при сборе листьев представляется возможным культивировать скополию на протяжении нескольких лет без дополнительных посадок и посева семян.

Выводы

1. Скополия лучше развивается в затененных местах, вследствие чего рекомендуется выращивать ее в междурядиях древесных насаждений и крупных лекарственных растений.
2. Максимальное накопление алкалоидов совпадает с началом массового цветения и приходится в условиях Ленинградской области на конец мая и начало июня.
3. Наряду с заготовками корневищ как лекарственного сырья можно производить и заготовку листьев в период максимального накопления алкалоидов, до начала пожелтения листьев.

Литература

Бекетовский Д. Н. (1937). Введение в изучение лекарственных и ароматических растений. Сельхозгиз, М. — Ворошилов В. Н. (1941). Поиски нового лекарственного растительного сырья. Сельхозгиз, М. — Гаммерман А. Ф. (1948). Курс фармакогнозии. Медгиз, Л. — Гаммерман А. Ф., И. А. Гусынин, М. М. Ильин, Б. К. Шишкин. (1950). Ядовитые растения лугов и пастбищ. Изд. АН СССР, М.—Л. — Землинский С. Е. (1949). Лекарственные растения СССР. Изд. Моск. общ. испыт. природы, М. — Колесников А. И., А. С. Коверга. (1944). Ценные лекарственные растения Кавказа. Тр. Гос. Никитск. бот. сада им. Молотова. — Крейер Г. К. (1939). Новое высокоалкалоидное сырьевое производство атропина и скополамина в СССР. Фармация, 10. — Крейер Г. К. (1950). Новый вид рода скополия. Ботанические материалы гербария БИН, *XII*, М.—Л. — Крейер Г. К., В. В. Пашкевич. (1934). Культура лекарственных растений. Сельхозгиз. Л.—М. — Кречетович Л. М. (1931). Ядовитые растения, их польза и вред. Сельхозгиз, М.—Л. — Любименко В. Н. (1935). Фотосинтез и хемосинтез в растительном мире. Сельхозгиз, Л. — Панфилов В. Н., И. И. Иванов, А. В. Соколов. (1941). Анализ сельскохозяйственных растений. Сельхозгиз, М.

Военно-медицинская
Академия им. С. М. Кирова
Ленинград

(Получено 28 V 1952)

И. Амелин

ОБ ЭКОЛОГО-БИОЛОГИЧЕСКОЙ СИСТЕМЕ РАСТЕНИЙ РАУНКЬЕРА

Систематизация предметов и явлений необходима для познания мира и представляет одну из составных частей почти всех наук. Среди существующих довольно многочисленных биологических и экологических классификаций растений весьма популярна классификация Раункьера, основанная преимущественно на особенностях приспособления растений к перенесению неблагоприятного сезона, главным образом зимнего. Классификация была несколько изменена Гамсом (привожу по Алехину, 1925), а позже самим автором (Raunkiaer, 1934); некоторые дополнения внес в нее М. П. Петров (1935), имея в виду растения знойных пустынь.

Хотя большинством ботаников система Раункьера считается чуть ли не самой лучшей, однако она заслуживает критического отношения, особенно же неудачным следует считать применение ее для всех климатических зон и местообитаний; да едва ли и возможна такая универсальная классификация. Система Раункьера предложена для областей с более или менее суровыми зимами, между тем многими авторами она применяется для субтропических областей с весьма мягкими зимами и даже иногда для тропических областей, где высота расположения почек относительно земной поверхности явно не имеет значения для переживания растений. Высота расположения почек не имеет существенного значения и для переживания жарких и сухих периодов: выше от поверхности земли действие иссушающего ветра сильнее (до известного предела), зато у самой поверхности почвы сказывается ее накаленность.

Однако и в областях с суровыми зимами высота расположения почек не имеет того значения для перезимовки растений, какое ей обычно приписывается сторонниками классификации Раункьера. Лишь в тундре ветки кустарников, поднимающиеся над поверхностью снежного покрова, часто вымерзают. Но в лесной зоне такого вымерзания почти не наблюдается. Даже в районе Верхоянска примерно одинаковой зимостойкостью обладают деревья, кустарники, полукустарники и травы, хотя высота расположения почек у растений этих групп весьма различна. Современная физиология растений считает, что зимостойкость, как и устойчивость к засухе, зависит не от одной какой-либо особенности организации растений, а от их совокупности, причем механические особенности (к ним надо причислить и высоту расположения почек) имеют меньшее значение, нежели свойства самой протоплазмы (а также количество и состав клеточного сока и характер включений) данного вида и особи. Таким образом, высоту расположения почек над земной поверхностью (положенную в основу системы Раункьера) нельзя признать главной причиной и признаком зимостойкости растений. Этот принцип классификации является чисто механическим, что было отмечено Б. А. Келлером (1938). М. В. Культиасов в 1950 г. указал также, что совершенная классификация по жизненным формам растений должна основываться и на филогении растений. Упущение этого принципа свойственно почти всем классификациям.

Греческая терминология, принятая в классификации Раункьера, является скорее ее недостатком, нежели достоинством. Зачем говорить „терофиты", вместо „однолетники"? Часто можно встретить в ботанической литературе употребление слова „фанерофиты", вместо „деревья и кустарники", слова „хамефиты" вместо слова полукустарники, — сообразно смыслу этих терминов в первых редакциях системы Раункьера.

В последующей редакции системы Раункьера (1934) группы растений были значительно расширены и стали разнородными в своем составе. Так, группа фанерофитов включает в число подгрупп деревья, стеблевые суккуленты, многолетние крупные травы и эпифиты; группа криптофитов включает сухопутные травянистые многолетники с подземными органами вегетативного размножения, а наряду с ними — и подгруппу водных растений.

На наш взгляд, все изложенное показывает, что та широкая популярность, которой пользуется биоэкосистема Раункьера, является незаслуженной.

Литература

Алехин В. В. (1925). Фитосоциология и ее последние успехи у нас и на Западе. В сб.: Методика геоботанических исследований. Изд. „Пучина". Л.—М. — Келлер Б. А. (1938). Растение и среда. Экологические типы и жизненные формы. В сб.: Растительность СССР, *I*. — Петров М. П. (1935). Экологический очерк растительности Репетекского песчано-пустынного заповедника в ЮВ Каракумах. В сб.: Проблемы растениеводческого освоения пустынь. Изд. Всесоюзн. Инст. растениеводства. — Raunkiaer C. (1934). The life forms of plants and statistical plant geography. Oxford.

Львовский
Ветеринарно-зоотехнический
институт

(Получено 12 I 1953)

К. В. Горбунов и А. Д. Бондаренко

О МЕДОНОСНЫХ ЗОНАХ ДЕЛЬТЫ ВОЛГИ

(Новые районы перспективного пчеловодства)

До последнего времени не была известна медоносная производительность отдельных геоботанических формаций, слагающих ясно выраженные зоны растительности дельты Волги.

Существование же этих зон было давно установлено в серии работ как гидрологов и геоморфологов — П. А. Православлева, М. Ф. Розена, В. В. Валединского и Б. А. Аполлова, С. Л. Берга и других, так и почвоведов — К. Ф. Маляревского, А. В. Соколова, В. А. Ковды, И. И. Плюскина, Е. Я. Михайлова, Е. Я. Михайлова и М. П. Гудкова, и ботаников — Н. Л. Чугуновой-Сахаровой, А. Д. Фурсаева, К. В. Доброхотовой и Л. Н. Михайловой (см. „литературу").

Однако общие условия развития сельского хозяйства в дельте были таковы, что ее естественная растительность до настоящего времени не использовалась с целью развития пчеловодства, повышающего урожайность ряда сельскохозяйственных культур, дающего мед — ценнейший пищевой продукт, обладающий целебными свойствами, и технический продукт — воск, во многих случаях не заменимый никакими синтетическими препаратами.

Попытки завоза пчел в Астрахань, предпринимавшиеся прежде, оканчивались неудачей, так как работа с завезенными пчелами базировалась исключительно на стационарном методе, без применения кочевок и использования естественной зональности дельты. В результате этого установилось вредное представление о невозможности пчеловодства в условиях дельты Волги из-за отсутствия нектароносной растительности. Это мнение, к сожалению, и сейчас является господствующим. С целью изучения возможности использования естественных растительных формаций дельты как источника нектара, авторами настоящего сообщения был поставлен опыт организации кочевой пасеки в Травинском районе Астраханской области на территории Дамчикского участка Астраханского Госзаповедника. Участок пересекает несколько зон в нижней части дельты, что и облегчило постановку опыта.

К весне 1951 г. опытная пасека состояла из десяти семей пчел средней силы, кавказской популяции. Кочевки проводились вдоль реки Быстрой — одного из многочисленных протоков дельты, при расположении точков неподалеку от берега реки. На протяжении всего сезона место стоянки пасеки было сменено четыре раза в соответствии со сроками цветения, обилием и максимальной нектароносностью важнейших медоносов в каждой зоне.

Нектароносность угодий устанавливалась по прибыли меда в ульях. Были выявлены следующие массивы медоносов на протяжении сезона.

1. Массивы весеннего взятка, с 20 апреля до 20 мая, — ивовые формации (*Salix alba* L.).

2. Массивы взятка в начале лета, с 20 мая по 20 июня, — крупнотравные формации с доминированием солодки (*Glycyrrhiza glabra* L. и *G. echinata* L.), чертополоха (*Carduus uncinatus* M. B.), татарника (*Cirsium arvense*), кендыря (*Apocynum venetum* L.), козлобородника (*Tragopogon orientale* L.) и тамариксовые формации (*Tamarix ramosissima* Ldb.).

3. Массивы взятка в середине лета, с 20 июня по 25 июля, — верхняя часть тростниковой зоны, представляющая собой формацию тростника со вторым ярусом из татарника (*Cirsium arvense* L.), чистеца (*Stachys palustris* L.) и отчасти чистая формация тростника, где между зарослями тростника мозаично вкраплены кендырь (*Apocynum venetum* L.), солодка (*Glycyrrhiza echinata* L.) и ежевика (*Rubus caesius* L.).

4. Массивы взятка в конце лета и осенью, с 25 июля по сентябрь, — култучная зона[1] с формациями сусака (*Butomus umbellatus* L.) и нимфейника (*Limnanthemum nymphoides* Link).

Указанные зоны были использованы в следующие сроки: до 17 мая пасека располагалась на месте зимовки на 3-м кордоне Дамчикского участка Астраханского Госзаповедника в первой зоне; с 17 мая по 26 июня — на 14 км выше по реке Быстрой во второй зоне. Эта кочевка обеспечила первую качку меда по 20 кг с зимовавшей семьи и рост пасеки в два раза — до 20 семей; с 27 июня по 29 июля пасека была перевезена в третью зону на точок, расположенный от предыдущего места на 6.5 км вниз по реке Быстрой в районе 1-го кордона Дамчикского участка заповедника. Нахождение пасеки в этой зоне совпадает с периодом главного взятка, так как волна цветения травянистых медоносов, что было нами установлено, постепенно продвигается в дельте в течение сезона сверху вниз. Пребывание пасеки в этой зоне позволило дополнительно выкачать с каждой перезимовавшей семьи еще по 30 кг меда.

К концу июля наблюдается затухание взятка и в этой зоне, вследствие чего 30 июля пасека была снова перевезена в последнюю, четвертую зону — в район култуков (заливов дельты) и авандельты, где в августе и сентябре находятся в полном цветении нимфейник и сусак, отличающиеся здесь высокой нектароносностью. До конца сентября все семьи — и старые и новые — собрали в этой зоне в среднем по 20 кг меда, что полностью обеспечивает нормальную зимовку пчел.

Таким образом, последовательное использование формаций дикой медоносной растительности дельты Волги при обычных методах содержания пчел позволило увеличить пасеку от 10 до 20 семей, обеспечить полностью зимними запасами в среднем по 20 кг на каждую идущую в зиму семью и получить товарного меда по 50 кг на каждую из перезимовавших семей. Другими словами, валовой выход меда составил 90 кг на каждую зимовавшую семью, выход воска — 1.4 кг на семью.

Наш опыт показывает, что в дельте Волги от ранней весны до поздней осени постоянно имеется достаточно обильный взяток, доступный для практического использования. Формации медоносов раннего цветения обеспечивают нормальное развитие семей к периоду главного взятка; формации, медоносные компоненты которых цветут в начале и в середине лета, обеспечивают обильный взяток для получения товарного меда; медоносные гигрофиты култучной зоны дельты дают возможность создать осенью зимние запасы меда в старых и новых семьях.

Все вышесказанное является достаточным обоснованием для начала широкой организации рентабельного пчеловодства в дельте Волги.

---

[1] Переходная зона от надводной дельты к авандельте.

Литература

Берг С. Л. (1951). Основные черты морфологии дельты Волги. Тр. Гос. Океанографич. инст., 18 (30). — Валединский В. В. и Б. А. Аполлов. (1930). Дельта реки Волги. *1*, Тифлис. — Гудков М. П., К. В. Доброхотова и Л. Н. Михайлова. (1951). Объяснительная записка к карте растительности дельты Волги. Тр. Гос. Океанографич. инст., 18 (30), Л. — Гудков М. П., К. В. Доброхотова и Л. Н. Михайлова. (1951). Карта растительности дельты Волги (Схема). Тр. Гос. Океанографич. инст., 18 (30), Л. — Доброхотова К. В. и Л. Н. Михайлова. (1938). Материалы к изучению фитоценозов приморской части дельты Волги в пределах Астраханского заповедника. Тр. Астраханск. заповедника, 2. — Ковда В. А. (1937). Солончаки и солонцы. — Ковда В. А. (1951). Почвы дельты Волги и их место в почвообразовании. Тр. Гос. Океанографич. инст., 18 (30), Л. — Маляревский К. Ф. (1924). Почвенно-геологические исследования в дельте р. Волги. Изв. Центр. гидрометбюро. IV. — Михайлов Е. Я. и М. П. Гудков. (1951). Региональное описание почв дельты Волги. Тр. Гос. Океанографич. инст., 18 (30), Л. — Михайлов Е. Я. (1951). Объяснительная записка к карте почвенного покрова дельты Волги и подстепных ильменей. Тр. Океанографич. инст., 18 (30), Л. — Плюскин, И. И. (1938). Почвы Волго-Ахтубинской поймы. Сталинград. — Православлев П. А. (1926). Каспийские осадки в низовьях реки Волги. Изв. Центр. гидрометбюро, VI. — Розен М. Ф. (1926). К вопросу о режиме наносов и генезисе островов дельты р. Волги. Изв. Центр. гидрометбюро, VI. — Соколов А. В. (1936). Основные процессы образования дельты р. Волги. Землеведение, *XXXVIII*, 3. — Фурсаев А. Д. (1930). Краткий очерк растительности Нижневолжского края. Саратов. — Чугунова-Сахарова Н. Л. (1927). Материалы по изучению дельты р. Волги и прилегающей предустьевой части Каспийского моря. Астрахань.

Астраханский Государственный заповедник

(Получено 2 I 1952)

Р. В. Федорова

К ВОПРОСУ О ПРОИСХОЖДЕНИИ БУГРИСТЫХ БОЛОТ

С 6 рисунками

Для выяснения генезиса бугристых болот нами было исследовано одно из болот, расположенное в зоне южной тундры, близ Обской губы. Болото залегает в небольшой котловине, имеющей двусторонний сток — в речку и в озеро.

Конфигурация болота округлая; в центральной его части расположены три небольших, мелких, с песчаным дном, озера.

Рельеф его поверхности имеет черты, свойственные болотам северных областей, — бугристость и, как следствие этого, комплексный характер растительности. Для бугров типичны кустарниково-лишайниковые ассоциации, для мочажин — мелкоосоковые. От 5 до 15% поверхности бугров занято голыми, лишенными растительности, пятнами.

Значительная часть бугров покрыта кустарничками *Ledum palustre*, *Vaccinium uliginosum*, *V. vitis idaea*, *Rubus chamaemorus*, низкорослой *Betula nana*. В напочвенном покрове преобладают лишайники *Cetraria* и *Cladonia*, и в небольшом количестве встречаются *Sphagnum* sp. и *Dicranum* sp. Основной фон растительного покрова мочажин образуют осоковые (*Carex rariflora*, *C. rotundata*, *Eriophorum* sp. и др.), *Andromeda polifolia*, сфагновые и зеленые мхи.

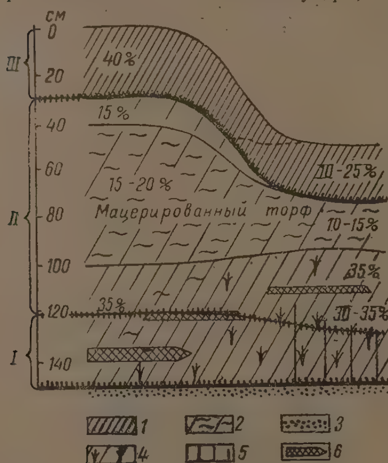


Рис. 1. Разрез торфяного слоя через бугор и мочажину.

1 — осоковый торф, *2* — осоково-сфагновый торф, *3* — песок, *4* — травянистые остатки, *5* — древесина, *6* — линзы льда; *I*, *II*, *III* — возрастные горизонты. Цифры при кривых обозначают степень разложения торфа.

Благодаря особо благоприятным климатическим условиям в период исследования мочажины не были покрыты водою. Для взятия образцов торфа была заложена траншея до минерального грунта, которая

пересекла наиболее высокую часть бугра и прилегающую к нему мочажину (рис. 1).

В отобранных (через 20 см., а в нижних слоях через 5—10 см) образцах торфа

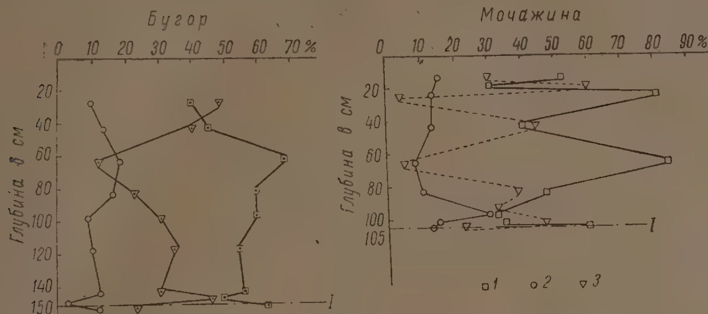


Рис. 2. Диаграммы общего состава пыльцы и спор.

1 — сумма пыльцы ели, сосны, березы и ивы, *2* — то же травянистых растений и кустарников, *3* — споры.

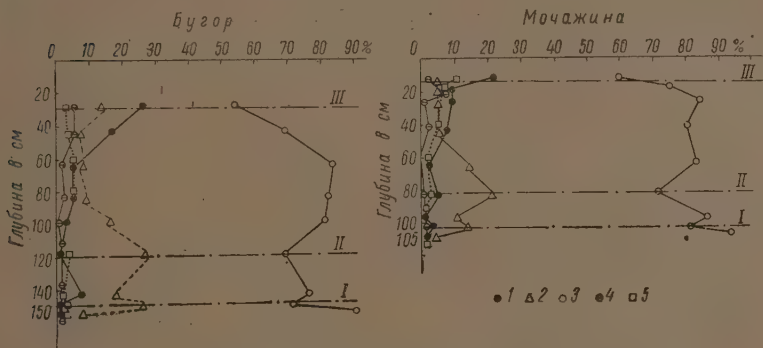


Рис. 3. Диаграммы состава пыльцы.

1 — пыльца сосны, *2* — ели, *3* — березы, *4* — ивы, *5* — ольхи.

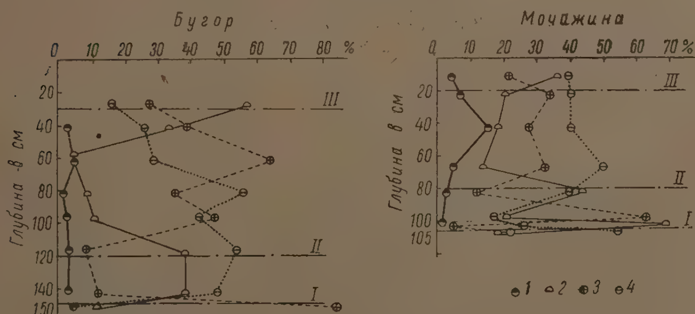


Рис. 4. Диаграммы пыльцы травянистых растений и кустарников.

1 — пыльца злаков, *2* — осоковых, *3* — вересковых, *4* — разнотравья.

производились определения ботанического состава, степени разложения и спорово-пыльцевые анализы с учетом пыльцы древесных пород, травянистых растений и спор.

Сопоставляя свойства торфа (рис. 1), отмечаем, что ботанический состав торфа как в мочажинах, так и на буграх — низинный, осоковый и сфагново-осоковый, иногда с примесью древесины или травянистых остатков. Степень разложения торфа неболь-

Таблица спорово-пыльцевых анали

	Бугр					
	Глубина					
	30	45	65	85	100	12
Количество сосчитанных пыльцевых зерен и спор	337	368	238	373	255	27
Пыльца ели, сосны, березы, ольхи и пихты	41	46	69	61	60	5
Пыльца травянистых растений и кустарников	10	13	69	16	9	1
Споры	49	41	12	23	31	3
Abies	—	—	—	—	1	—
Picea	13	7	7	8	16	2
Pinus	26	17	4	4	2	
Betula	53	69	83	81	81	6
Alnus	3	3	4	4	+	
Salix	5	4	2	3	+	
Пыльца травянистых растений и кустарников:						
Ericaceae	27	38	64	32	45	
Cyperaceae	57	34	4	16	10	3
Gramineae	—	2	4	1	2	—
Compositae	—	—	—	—	—	—
Chenopodiaceae	—	—	—	—	3	—
Caryophyllaceae	—	1	—	—	—	—
Cruciferae	—	—	—	1	—	—
Umbelliferae	—	1	1	1	—	—
Epilobium sp.	—	—	—	—	—	—
Saxifraga	—	—	—	1	—	—
Rubus arcticus	—	—	—	1	—	—
R. chamaemorus	5	9	7	28	20	
Nuphar sp.	—	—	—	—	—	—
Не определенные	11	15	20	19	20	4
Споры:						
Bryales	33	12	18	40	20	2
Sphagnales	66	87	74	57	71	6
Lycopodiaceae	1	1	2	2	3	[illegible]
Polypodiaceae	—	—	6	1	1	[illegible]
Equisetaceae	—	—	—	—	—	—
Концентрация пыльцы и спор (количество на 1 г торфа в тысячах)	1000	500	300	900	2000	150

Примечание. Знаком + отмечено наличие пыльцы менее 1%. Знаком * возле цифры отме

шая, в среднем для бугра — 25%, для мочажины — 20%, наибольшая степень разложения торфа — 40% — характерна для верхнего слоя бугра. Нижние слои торфа также выделяются несколько повышенной степенью разложения (30—35%) и наличием небольших остатков древесины. В торфяном слое имеются линзы льда, причем в бугре они отличаются большой мощностью. Минерального ядра бугор не имеет.

При первом же взгляде на спорово-пыльцевые диаграммы (рис. 2—5) замечается большое сходство, почти тождественность диаграмм бугра и мочажины как общего состава пыльцы и спор, так и по их группам. (Таблица).

По всему торфяному слою вполне очевидно преобладание древесной пыльцы.[1] Высокое содержание в спектрах древесной пыльцы может быть объяснено тем, что при анализах не выделялась пыльца *Betula nana*. Как показывают диаграммы, состав древесной пыльцы беден видами.

[1] В мочажине имеется уменьшение древесной пыльцы на глубине 45 см, что может быть отнесено за счет локальных явлений, вызвавших более обильное участие в растительном покрове сфагновых мхов.

зов торфа из бугра и мочажины (в %)

о р			М о ч а ж и н а								
в см			Глубина в см								
45	150	155 с подстилающим грунтом	15	20	25	45	67	85	98	100	105 с подстилающим грунтом
32	307	238	286	432	226	340	416	369	453	380	305
57	50	64	53	32	83	42	85	49	34	36	62
12	3	12	16	7	13	13	8	11	32	16	14
31	47	24	31	61	4	45	7	40	34	48	24
—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—
17	25	7	5	5	5	5	14	21	10	13	4
6	2	1	21	8	8	7	2	4	1	3	1
75	70	90	60	75	84	80	83	72	87	81	93
[illegible]	2	1	11	6	2	5	1	3	1	2	1
1	1	1	3	6	1	3	+	+	1	1	1
12	1*	84	21	10*	33	28	32	12	63	4	26
38	4*	12	37	1*	20	17	14	44	20	69	19
2	—	—	4	—	7	15	4	3	—	1	—
—	1*	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—
1	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—
—	—	—	—	4*	—	—	—	—	—	—	—
1	—	—	—	1*	2	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
9	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
33	5*	4	38	13*	38	40	50	41	16	25	54
5	68	10	21	2	20	12	34	43	81	57	34
21	27	49	77	97	80	87	60	54	16	42	51
2	5	40	—	1	—	1	2	1	2	1	12
2	—	1	1	—	—	—	4	2	1	+	3
—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—
0	2200	Не определено	1200	Не определено	2500	900	2400	1300	700	1500	—

ены абсолютные числа.

Береза и ель были основными древесными породами, растущими вблизи торфяного болота в период его возникновения, и только в последнее время (в верхних слоях торфа) появляется третий компонент — сосна.

Диаграммы древесной пыльцы из отложений бугра и мочажины очень сходны между собою; даже незначительные изменения в пыльцевом спектре бугра соответствуют таким же изменениям в мочажине. Очень хорошо сопоставляются максимум ели и незначительные изменения в количестве ели, нижний максимум березы, снижение содержания березы в верхнем слое торфа и т. д.

Некоторое представление о том, какое место в спектрах изученных разрезов занимает *Betula nana*, получено благодаря применению биометрического метода. Измерения встречающейся пыльцы березы производились в трех образцах: 1) в поверхностном слое, 2) из глубин 25 см и 3) из глубин 105 см (нижний слой торфа, на контакте его с подстилающим грунтом). В каждом из этих образцов измерялось 50 пыльцевых зерен березы. Результаты измерений представлены на рис. 6.

Вариационная кривая размеров пыльцевых зерен березы имеет хорошо выраженую двухвершинность, показывающую, что в образцах содержится пыльца различных

размеров, принадлежащая двум или большему количеству видов. Самая мелкая, размером до 19 μ, пыльца отнесена нами к *B. nana*.

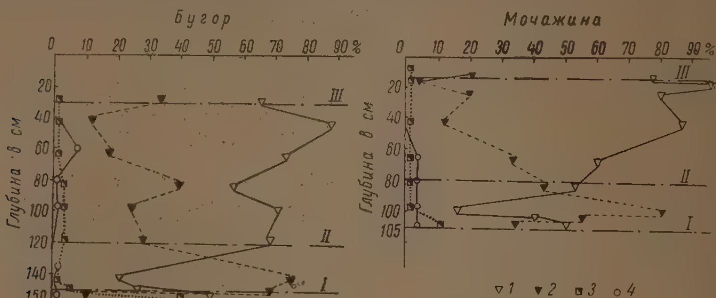


Рис. 5. Диаграммы спор.

1 — споры сфагнумов, *2* — зеленых мхов, *3* — плаунов, *4* — папоротников.

Характер кривых показывает, что в современных спектрах, о которых мы судим по анализу поверхностной пробы почвы, пыльца *B. nana* имеет большее значение, чем другие виды берез. В спорово-пыльцевых спектрах более глубоких слоев торфа пыльца *B. nana* встречается в меньшем количестве, но все же может составлять до 50% всей пыльцы берез. Значительный интерес представляет то, что биометрическим методом выясняется значительное участие в ископаемых спектрах, наряду с кустарниковой формой березы, также и других ее видов.

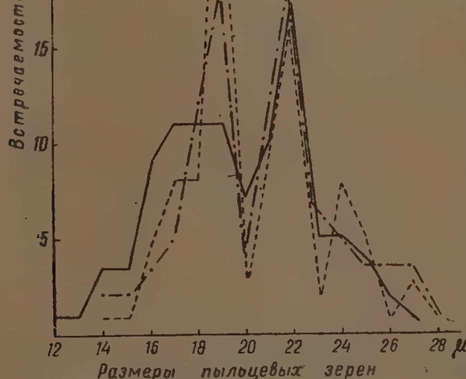


Рис. 6. Вариационные кривые размеров пыльцы березы.

1 — поверхностная проба, *2* — образец с глубины 25 см, *3* — то же с глубины 105 см.

Вначале имелись признаки непосредственной близости к болоту лесных формаций — березовых лесов с примесью ели; распространены были вересковые, зеленые мхи и в большом количестве встречались плауны. Отмечено присутствие папоротников (см. горизонт I на рис. 1 и 2—5). Затем произошло некоторое увеличение в лесах ели, широко распространились осоки, разнотравье, уменьшилось значение вересковых; в напочвенном покрове этому времени предшествовало обилие зеленых мхов (см. горизонт II на рис. 1 и 3—5). В последующем происходит сокращение в растительном покрове роли ели, зеленых мхов и осок и максимальное распространение сфагновых мхов. В последний период намечается продвижение к северу сосны и более обильное распространение осок (см. горизонт III на рис. 1 и 3—5). В это время торфяное болото теряет вид топи и приобретает признаки расчленения поверхности — возникают бугры.

Спорово-пыльцевые спектры показывают, что возникновение исследованного болота произошло в то время, когда леса продвигались к северу дальше, чем в современный период, — повидимому, в период последнего термического максимума. Подтверждение этого можно видеть в стратиграфии болота: наличие в придонных слоях торфа остатков древесины. О том, что леса в какой-то период времени находились вблизи болота, можно судить по спектру древесной пыльцы и присутствию в нем

большого количества пыльцы ели. По данным В. П. Гричук (Гричук и Заклинская, 1948), пыльца ели в пределах ее ареала в спектре древесных пород составляет от 20 до 37%.

По направлению к границе ареала содержание ее сильно снижается, однако изолиния в 10% проходит еще в пределах ареала. За границей ареала зерна пыльцы ели встречаются на расстоянии 180—300 км в небольшом количестве и не систематически.

Е. А. Мальгина (1950), обобщившая большое количество анализов поверхностных проб, также считает, что пыльца ели выпадает главным образом в пределах ее ареала; Е. А. Мальгина указывает, что за пределами ареала пыльца ели может быть встречена в количестве до 5% от суммы всей древесной пыльцы.

Пыльцевые анализы исследованного болота показывают, что за время его существования происходило формирование спектров с большим содержанием пыльцы ели (до 26%). Повышенное количество пыльцы ели отмечается как в бугре (на глубине 100—150 см), так и в мочажине (6—100 см).

Исчисление встречаемости пыльцы ели на 1000 пыльцевых зерен и спор также показывает, что в этих слоях торфа встречается довольно большое количество пыльцы ели (до 150 зерен на 1000 экз.), которое не может быть отнесено к случайным явлениям. Имеются данные (Федорова, 1952), показывающие, что на очень близких расстояниях от границы ареала ели (35—65 км) ее пыльца встречается в значительно меньшем (от 30 до 60 зерен) количестве. В северных районах (центральная часть Таймыра), вдалеке от ареала ели, встречаемость ее пыльцы в пересчете на 1000 пыльцевых зерен составляет всего лишь единичные пыльцевые зерна.

Таким образом, приведенные нами данные дают основание считать, что в период накопления нижних слоев торфа болото находилось на площади ареала ели и, кроме того, вдалеке от его границ. Обилие спор плаунов в придонных слоях торфа также является одним из признаков, указывающих на былую облесенность этого района. В последующем споры плаунов отмечаются в очень небольшом количестве.

Строение торфяной залежи (см. рис. 1) показывает, что болото с начала своего возникновения и затем в течение всего времени, необходимого для нарастания 80-сантиметрового слоя торфа, представляло собою низинные топи, т. е. почти за все время существования болота торфяная залежь не была расчленена на бугры и мочажины. Образование бугров началось лишь после того, как накопился слой слабо разложившегося сфагново-осокового торфа. В данном случае бугор возвышается над мочажиной на высоту 50 см, главным образом за счет большей мощности этого влажного слабо разложившегося торфа, увеличивающегося в объеме при замерзании. В дальнейшем, с возникновением бугров, появляются различия в свойствах верхних слоев торфа.

Образование бугров на исследованном болоте не связано с процессами эрозии. Следы размыва не отличаются ни в спорово-пыльцевых спектрах, ни в строении торфяной залежи. Это видно из того, что торфяная залежь бугра простирается в мочажины и в их спорово-пыльцевых диаграммах имеется ненарушенная последовательность смен горизонта, характеризующихся теми или другими спектрами. Спорово-пыльцевые спектры указывают на почти одновременное возникновение торфяной залежи, независимо от того, занята она буграми или мочажинами. Однако лучшая выраженность максимума спор плаунов и пыльцы вересковых в придонных слоях бугра позволяют выделить его, как несколько более древнее образование.

Таким образом, стратиграфия торфяной залежи дает основание считать, что бугры образовались в очень недавнее время: в мочажинах, которые имеют наилучшие условия для быстрого нарастания торфа, с этого времени накопился очень небольшой слой торфа (20 см). По спорово-пыльцевым спектрам время возникновения бугров характеризуется увеличением роли сосны и широким распространением сфагновых мхов.

Литература

Гричук В. П. и Е. Д. Заклинская. (1948). Анализ ископаемых пыльцы и спор и его применение в палеогеографии. ОГИЗ. — Кац Н. Я. (1939). О динамике вечной мерзлоты. Бюлл. Моск. общ. испыт. природы. Отд. биологии. — Кац Н. Я. и С. В. Кац. (1948). Стратиграфия торфяников Приобского севера. Тр. комисс. по изуч. четвертичн. периода, I, VII. — Мальгина Е. А. (1950). Опыт сопоставления распространения пыльцы некоторых видов древесных пород с их ареалами в пределах Европейской части СССР. Сб. трудов Института географии АН СССР, 3. — Степанецкая С. М. (1941). К вопросу о возрасте вечной мерзлоты. Почвоведение, 4. — Тихомиров Б. А. (1950). Данные о заносе пыльцы древесных пород к северу от лесной границы. ДАН СССР, *XXI*, 4. — Федорова Р. В. (1952). О закономерностях распространения пыльцы древесных пород воздушным путем. Тр. Инст. географии АН СССР, 7.

Институт географии
Академии Наук СССР
Москва

(Получено 25 I 1952)

И. А. Шилкина

АНАТОМИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ СЕМЕЙСТВА *CHENOPODIACEAE*

С 6 рисунками

Род *Beta* относится к семейству *Chenopodiaceae*, которое отличается от большинства двудольных сложностью анатомической структуры осевых органов. В литературе имеются данные по анатомии *Chenopodiaceae*, однако они не являются исчерпывающими в связи с тем, что не было произведено изучение формирования структуры в онтогенезе растения. Чтобы понять и объяснить сложную структуру этих растений, необходимо изучить формирование ее в онтогенезе растения, изучая при этом строение осевых органов в связи с развитием и ростом листьев и ветвей.

При изучении процесса формирования проводящей системы мы исходили из теории листовых следов, согласно которой проводящий аппарат стебля складывается прежде всего из листовых следов; дальнейший рост и формирование элементов проводящей системы связано с ростом, деятельностью и образованием новых осевых органов растения.

Нами были исследованы *Beta vulgaris* L. и представители других родов семейства из разных условий обитания: *Chenopodium album* L. — мезофит Ленинградской области, *Agriophyllum arenarium* M. B., *Salsola ruthenica* Iljin, *Atriplex tatarica* L. — галофиты Астраханской области.

Над родом *Beta* проводились наблюдения в течение лета 1949/1950 г. на базе Пушкинских лабораторий Всесоюзного Института растениеводства (ВИРа). Анатомический анализ был проведен на Кафедре ботаники Ленинградского университета.

Полевые наблюдения заключались в следующем: систематически, с момента высева растений, отмечался момент заложения каждого листа, темпы его развития, время отмирания листа. Измерялась величина листовой пластинки. С появлением каждого нового листа растения фиксировались в 70%-м спирте, а затем были исследованы анатомически. Анатомический анализ проводился методом сериальных срезов. Такие наблюдения велись с момента посева вплоть до момента уборки растений осенью. Зимой изучалось строение семенников при хранении. Для выяснения роли листьев в образовании корнеплода проводился опыт с обрезыванием листьев.

Соединение двух методов — метода полевого наблюдения и анатомического анализа — позволило нам выявить некоторые закономерности в формировании проводящего аппарата семейства *Chenopodiaceae*.

Анатомические особенности семейства *Chenopodiaceae*

Семейство *Chenopodiaceae* включает 100 родов и более 1400 видов. Следует отметить, что основные представители этого семейства в своем распространении приурочены к пустыням, полупустыням и засоленным морским побережьям. Это обстоятельство позволило М. М. Ильину (1946) выдвинуть гипотезу о том, что Маревые возникли на засоленных морских побережьях (литоралях). Естественно, что специфика происхождения и распространения наложила отпечаток как на облик растения в целом, так и на структуру его проводящего аппарата.

Анатомическому изучению семейства *Chenopodiaceae* уделили внимание многие исследователи. Первые работы относятся к началу прошлого столетия — это работы Де-Кандоля, Базинера, Унгера, Гернета, Георгиева, Санио. В советское время в нашей стране в связи с хозяйственными запросами потребовалось изучение анатомии саксаула (Арциховский, 1928), свеклы (Александров, 1928; Табенцкий, 1940). Из ранних работ следует отметить работу Санио (1863 г.), который изучил развитие и утолщение стебля *Chenopodium murale* L. Из работ XX в. наибольшее значение имеет упомянутая работа Арциховского по белому саксаулу; она выделяется по широте обобщений и по количеству приведенной литературы. Кроме того, как отмечает Ильин, Арциховский „не только констатирует наличие определенных анатомических структур, но и структуру эту рассматривает в корреляции с образом жизни изучаемого растения“ (Ильин, 1950, стр. 239).

Изучению анатомии свеклы посвящена небольшая работа Александрова (1928), где он связывает явление увеличения ростовых колец с количеством листьев розетки, и работа Табенцкого (1939—1940), в которой дан подробный анатомический анализ сахарной свеклы.

Как известно, специфика структуры *Chenopodiaceae* состоит в том, что проводящие пучки в стебле располагаются в несколько колец. Расположение их может быть концентрическим или спиральным, тогда как обычно у двудольных проводящие пучки в стебле расположены в один круг. Распределение проводящих пучков в несколько колец у Маревых напоминает распределение таковых у однодольных. Но это сходство лишь внешнее. О их различии будет сказано ниже.

Каждый проводящий пучок *Chenopodiaceae* состоит из ксилемы, флоемы и камбия — пучки открытые. Кольца проводящей системы отделены одно от другого промежуточной тканью. Как правило, промежуточная ткань быстро одревесневает, сильному одревеснению подвергается и древесная паренхима. Такое одревеснение придает взрослому стеблю плотность, твердость, но вместе с тем хрупкость. Эти особенности строения *Chenopodiaceae* заставляют противопоставлять их другим двудольным.

Как формируется эта структура? Строение центрального цилиндра у *Chenopodiaceae* на первых этапах развития не отличается от обычного строения двудольных. На это обстоятельство обратил внимание еще Санио. Он отмечал, что вначале развитие идет по плану, общему для всех двудольных. Первичный камбий, т. е. камбий в проводящих пучках первого кольца, как отмечают Арциховский и Санио, быстро заканчивает свою деятельность, и утолщение стебля в дальнейшем идет за счет делений перицикла. Особенностью Маревых является деятельное состояние перицикла, в то время как у других двудольных он на ранних фазах роста стебля образует перициклические волокна, которые обычно одревесневают. Перицикл *Chenopodiaceae* дает, с одной стороны, начало меристематическим кольцам („образовательная ткань“ по Арциховскому), а с другой стороны, — феллогену, который образует вторичную кору. В меристематических кольцах происходит формирование проводящих тканей благодаря стимулирующему действию со стороны образующихся и растущих боковых органов — листьев и веток. Каждое новое кольцо состоит из флоемы, ксилемы и разделяющего их камбия. Следовательно, стебель *Chenopodiaceae* имеет поликамбиальную структуру.

Утолщение стебля Маревых происходит за счет деятельности одновременно нескольких кругов камбия. На это обстоятельство обратил внимание и Арциховский, который наблюдал в стволе саксаула одновременное деление трех-четырех кругов камбия.

Все эти данные — образование нескольких колец меристематической ткани, одновременная деятельность нескольких кругов камбия — дают нам основание считать, что структура *Chenopodiaceae* занимает особое место в эволюции двудольных.

Морфолого-анатомическая характеристика представителей рода *Beta*

Сорта культурной свеклы относятся к виду *Beta vulgaris* L. Культурная свекла — растение двулетнее. В первый год она образует розетку листьев, а на следующий год — генеративные органы.

При прорастании семени в рост трогается прежде всего зародышевый корешок, а затем семядоли. Окраска подсемядольного колена обычно характерна для отдельных групп свеклы. Семядоли у свеклы сохраняют жизнедеятельность в течение 13—15 дней, т. е. гораздо дольше, чем это наблюдается обычно у двудольных растений. Если удалить первые листья, то срок жизнедеятельности семядолей увеличивается, а сами они сильно разрастаются. Такие опыты были проделаны Табенцким (1940) на сахарной свекле.

Через 2—3 дня после выхода семядолей на поверхность почвы развертывается первая пара листьев. Развертывание второй, третьей и четвертой пар листьев происходит через 2 дня. Листорасположение вначале супротивное, но с 9-го листа оно сменяется очередным, и тогда появление новых листьев идет через 1 день. Первые листья быстро заканчивают свой рост и отмирают, жизнедеятельность последующих листьев несколько большая.

Своеобразием культурных сортов свеклы является способность их образовывать листья в течение всего вегетационного периода. В связи с этим общее число листьев, образуемых растением, достигает 40—50, а у отдельных растений число их доходит до 60.

Анатомический анализ растений нами проводился по фазам роста, начиная с фазы „вилочки“, когда растение имеет только две семядоли. В фазе „вилочки“ гипокотиль имеет два пучка ксилемы, между которыми расположены две группы флоемы. Флоема от других тканей отличается более густым содержимым. Перицикл представлен одним-двумя рядами тонкостенных клеток. Эндодерма ясно выражена. Радиус центрального цилиндра незначителен по сравнению с радиусом коры, клетки коровой перенхимы гораздо более крупные, чем клетки паренхимы центрального цилиндра. Эти особенности характерны для галофитных растений вообще. Таким образом, у свеклы на ранних фазах роста проявляются черты, свойственные галофильным Маревым. Это представляет особый интерес в связи с гипотезой Ильина (1946) о галофильном происхождении семейства *Chenopodiaceae* (рис. 1). Чередование флоемы и ксилемы делает гипокотиль *Beta* весьма сходным по его строению с корнем. Корневой тип строения наблюдается на протяжении всего гипокотиля.

Появление листьев влечет за собой изменение в строении проводящей системы гипокотиля, так как оно вносит свои пучки. Количество пучков, отходящих от листа,

не постоянно для листьев разных ярусов: листовые следы первых листьев имеют от одного до пяти пучков в зависимости от сорта, число пучков в листовом следе последующих листьев увеличивается, доходя до 19—20.

Проводящие пучки первых листьев ложатся в круг, образуя кольцо по типу двудольных. Это первое кольцо получило название „звездочки" (Табенцкий), так как при утолщении корнеплода в нем разрастаются радиальные лучи, разбивая кольца

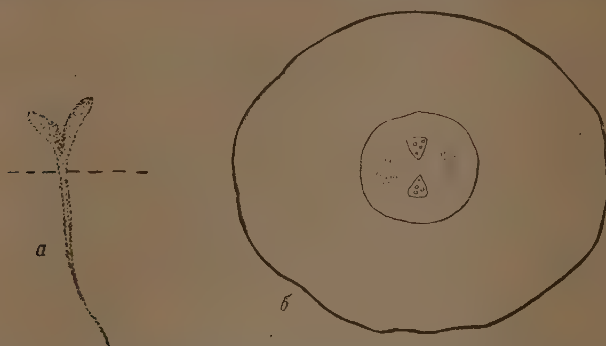


Рис. 1. Строение гипокотиля сорта Баррес в семядольной фазе.
а — семядоля, *б* — поперечный срез семядоли в месте, показанном пунктиром.

на секторы в виде звезды. За счет деятельности камбия в „звездочке" в дальнейшем происходит наращивание новых элементов древесины и луба. „Звездочка" состоит из листовых следов шести первых листьев и двух пучков, принадлежащих семядолям.

Образование первого кольца листовыми следами шести первых листьев наблюдалось у всех исследованных нами сортов. Кроме того, анатомический анализ таких

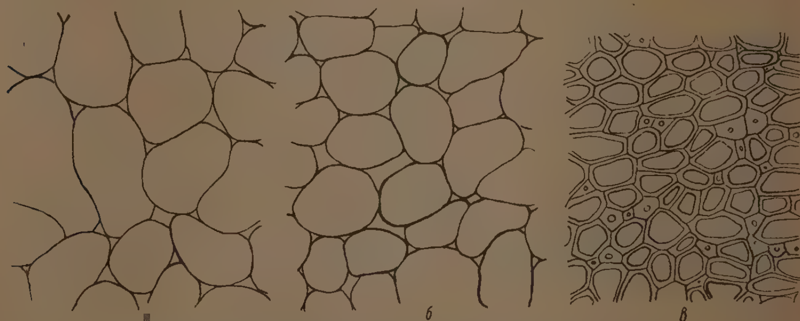


Рис. 2. Участки клеток промежуточной ткани корнеплода сорта Баррес *(а)*, корня Швейцарского мангольда *(б)* и Индийской шпинатной *(в)*.

растений, как *Agriophyllum arenarium* M. B., *Atriplex tatarica* L., *Chenopodium album* L. и *Salsola ruthenica* Iljin, показал, что и у них первое кольцо проводящей системы есть результат слияния листовых следов шести первых листьев. Можно предполагать, что это является общей закономерностью для всего семейства.

В ходе дальнейшего развития наблюдаются различия между группами кормовых и листовых сортов, поэтому их описание мы даем отдельно.

У корнеплодных форм на семнадцатый-восемнадцатый день, что соответствует фазе 7—8 листьев, начинается формирование корнеплода. Морфологически оно выражается в утолщении гипокотиля, которое вначале происходит под семядолями. Далее утолщение корнеплода идет неодинаково у сортов с круглой и цилиндрической формой корнеплода: у сортов с круглой формой сильнее всего утолщается „шейка", при

цилиндрической же форме наблюдается равномерное утолщение „головки" и „шейки".[1]

Формирование корнеплода связано с образованием меристематических колец из перицикла. В меристематических кольцах у свеклы под влиянием образования и роста листьев, а у диких представителей других исследованных родов под влиянием заложения и роста листьев и ветвей происходит дифференциация проводящей системы — образуются все новые и новые проводящие кольца. Обычно за вегетационный период их образуется от пяти до восьми.

С началом образования меристематических колец и резким утолщением корнеплода связано слущивание с утолщающейся части оси эпидермиса и коровой паренхимы, которые заменяются перидермой перициклического происхождения.

Проводящие кольца разделены промежуточной тканью, состоящей из паренхимных клеток. Важно отметить, что у культурных сортов свеклы стенки клеток промежуточной ткани не одревесневают, вследствие чего все клетки могут разрастаться. У диких же представителей клетки промежуточной ткани рано одревесневают, поэтому клетки остаются мелкими, а проводящие кольца сближенными, подземная часть почти не утолщается (рис. 2). Одревеснение связано с моментом цветения.

Следует остановиться на связи числа проводящих колец с количеством листьев, образованных растением. Александров (1928) считает, что каждое кольцо проводящей ткани для данного сорта составлено листовыми следами определенного числа листьев. Так, он нашел, что у Египетской плоской число колец равняется числу листьев, деленному на 3; у Баррес — числу листьев, деленному на 6. Наша работа приводит к несколько иным представлениям. Как показал анатомический анализ, количество листьев, стимулирующих дифференциацию проводящих пучков в меристематических кольцах, различно и меняется с возрастом растения: чем старше растение, тем большее число листьев принимает участие в дифференциации кольца меристемы. Кроме того, как показали продольные срезы через корнеплод, пучки одного и того же листа входят в разные кольца, а пучки молодых листьев анастомозируют с пучками уже отмерших листьев. Последнее обстоятельство имеет большое биологическое значение, поскольку таким образом устанавливается контакт молодых листьев, у которых проводящая система слабо развита, с пучками хорошо развитыми, что дает возможность листьям быстро расти (рис. 3). Контакт между пучками молодых листьев и пучками уже развитых органов наблюдала в своей работе Е. А. Кондратьева (1950).



Рис. 3. Разрез через корнеплод сорта Египетская плоская; видна связь листовых следов.

Таким образом, можно констатировать, что дифференциация меристемы в проводящие элементы идет под влиянием образования и роста листьев. Корреляция между числом меристематических колец и количеством листьев является очень сложной и изменяется с возрастом листьев и растения в целом.

Для того чтобы выявить связь между числом листьев, образуемых растением, и величиной корнеплода, нами был поставлен опыт с удалением листьев на растениях 45-дневного возраста. Растения имели 20—25 листьев и уже сформировавшийся корнеплод 8 см в диаметре. Листья срезались по мере их появления при достижении ими размера 1—2 см длины. Опыт показал, что у растений с удаленными листьями увеличения корнеплода не произошло, тогда как размер корнеплода контроля увеличился в 3 раза.

Как показал анатомический анализ контрольных и опытных растений, увеличение корнеплода у контрольного растения не связано с увеличением числа проводящих колец (их число у „контроля" и опытного растения осталось одинаковым), а происходит за счет разрастания промежуточной ткани: размер клеток промежуточной ткани „контроля" превосходил размер клеток промежуточной ткани опытного растения в 3—4 раза, в то время как число рядов клеток изменилось незначительно

[1] „Шейка" — часть корнеплода, образованная утолщением гипокотиля; „головка" — часть корнеплода, образованная утолщением стебля.

(рис. 4). Следовательно, увеличение размеров корнеплода обусловливается разрастанием паренхимных тканей, а этот процесс, в свою очередь, связан с ростом листьев.

Сорта листовой свеклы (мангольды) корнеплода не образуют. У них наблюдается лишь утолщение верхней части главного корня. Корневая система их мощная и сильно разветвленная — так же как и у диких форм *Beta*. Формирование проводящей системы в оси мангольдов подчиняется тем же закономерностям, что и у корнеплодных форм — листовые следы первых шести листьев образуют первое кольцо проводящей ткани, листовые следы седьмого и последующих листьев дифференцируются в последующих меристематических кольцах.

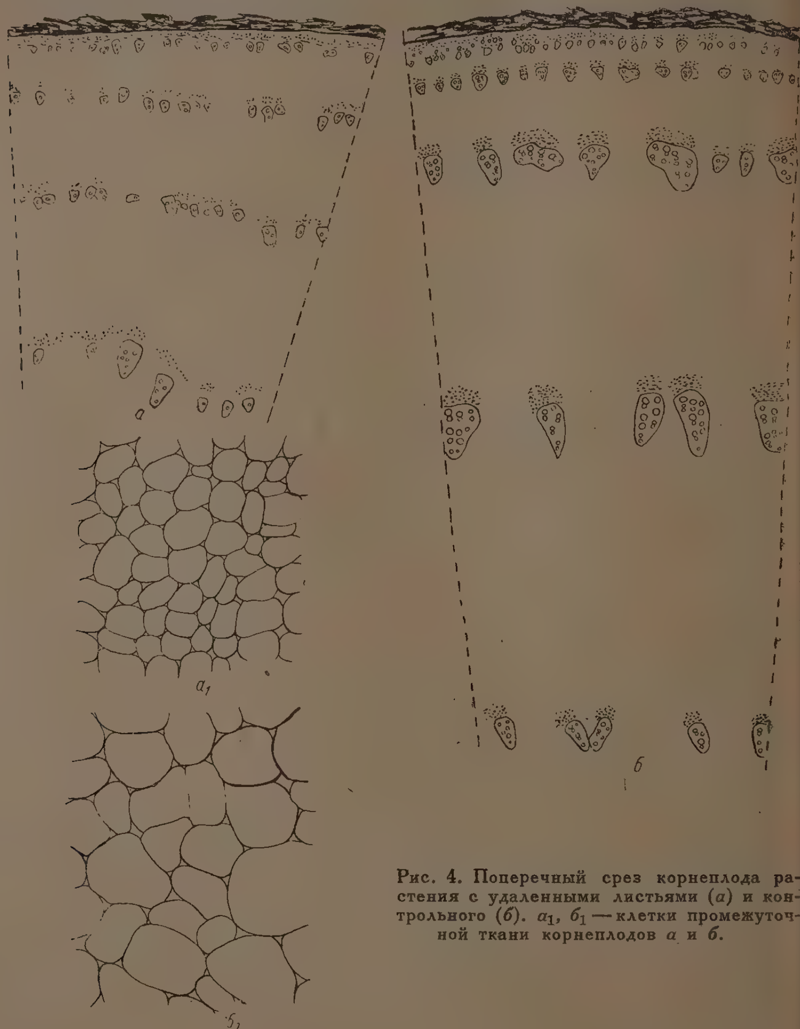


Рис. 4. Поперечный срез корнеплода растения с удаленными листьями (*а*) и контрольного (*б*). a_1, $б_1$ — клетки промежуточной ткани корнеплодов *а* и *б*.

Кольца проводящей ткани так же разделены промежуточной тканью, но разрастания паренхимных клеток не происходит, вследствие чего кольца остаются сближенными (рис. 5). У мангольдов наблюдается слабое одревеснение сердцевины.

Сравнительно-анатомический анализ корнеплодных и листовых форм выявил, что у них имеются различия в строении проводящих пучков: у корнеплодных форм в пучках ксилема занимает большую часть, чем флоема, а у листовых соотношение обратное. Кроме того, сосуды у первых меньшего диаметра и с более тонкими стенками, чем у последних.

Таким образом, проведенная работа показала, что формирование проводящего аппарата как у культурных, так и дикорастущих представителей рода идет по одному плану. Различие состоит лишь в характере промежуточной ткани: у дикорастущих клетки этой ткани остаются мелкими и рано одревесневают, а у культурных остаются тонкостенными и сильно разрастаются; у первых одревеснение связано с переходом к цветению.

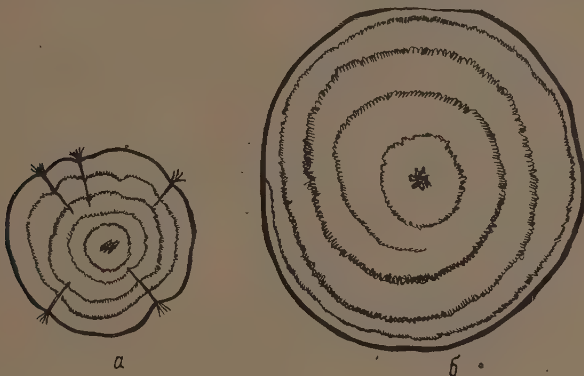


Рис. 5. Поперечный срез корнеплода листового (*а*) и кормового (*б*) сортов свеклы.

Морфолого-анатомические особенности *Agriophyllum, Atriplex, Chenopodium, Salsola*

Изучение строения *Agriophyllum arenarium* M. B., *Atriplex tatarica* L., *Chenopodium album* L., *Salsola ruthenica* Iljin проводилось также по фазам роста. Из проведенного анатомического анализа выяснилось, что формирование структуры проводящей системы на первых фазах роста у этих видов идет по плану, общему для всех двудольных. После заложения седьмого листа начинается образование нового кольца. У свеклы, как было показано выше, образование новых колец проводящей системы связано только с листьями; у *Agriophyllum arenarium* M. B., *Atriplex tatarica* L., *Salsola ruthenica* Iljin оно связано и с другими боковыми органами. Важно отметить, что все эти роды характеризуются обильным ветвлением. У них рано закладываются почки, развитие которых в дальнейшем идет быстрыми темпами. Узлы, как правило, остаются сближенными в результате замедленного роста междоузлий. Листья у этих видов мелкие, быстро заканчивают свой рост, что обусловливает и быстрое формирование тканей в оси.

Образование новых колец проводящей ткани у названных видов связано с развитием веточных следов. Как видно из рис. 6, пучки веточного следа располагаются по сторонам листового следа во втором круге.

Особенностью исследованных видов, по сравнению с *Beta vulgaris* L., является характер образования в их оси меристемы. У *Beta vulgaris* L. новые меристематические ткани возникают сразу по всей окружности оси, что, повидимому, связано с мощностью листьев; у видов *Agriophyllum arenarium* M. B., *Atriplex tatarica* L., *Salsola ruthenica* Iljin участки меристемы образуются постепенно, по мере вхождения боковых органов и слияния их пучков.

Дальнейшая судьба меристематических тканей у всех исследованных представителей семейства Маревых одинакова: клетки меристемы превращаются в камбий, а последний дифференцируется в проводящие элементы. Однако следует отметить, что процесс дифференциации изучавшихся нами видов перечисленных родов идет значительно быстрей, чем у свеклы.

У всех представителей рода *Beta* в оси можно видеть несколько меристематических колец, в то время как у *Agriophyllum arenarium* M. B., *Atriplex tatarica* L., *Salsola ruthenica* Iljin возникающая из перицикла меристема быстро дифференцируется в проводящую ткань, не образуя кольца. Промежуточная ткань у этих видов состоит из небольшого числа клеток (2—3), стенки которых быстро одревесневают.

Так же быстро подвергается одревеснению и древесная паренхима пучков. Это указывает на рано начинающиеся процессы старения.

С описанными ксерофильными видами сопоставим строение мезофильной *Chenopodium album* L. У нее аномалия проявляется в меньшей степени: обычно наблюдается не больше двух колец проводящей ткани; проводящие пучки, связанные с седьмым и последующими листьями и побегами, дифференцируются не в новых кругах меристемы, а в сердцевине. Последний факт заслуживает особого внимания, так как этот признак отличает марь белую от других родов семейства, и, кроме

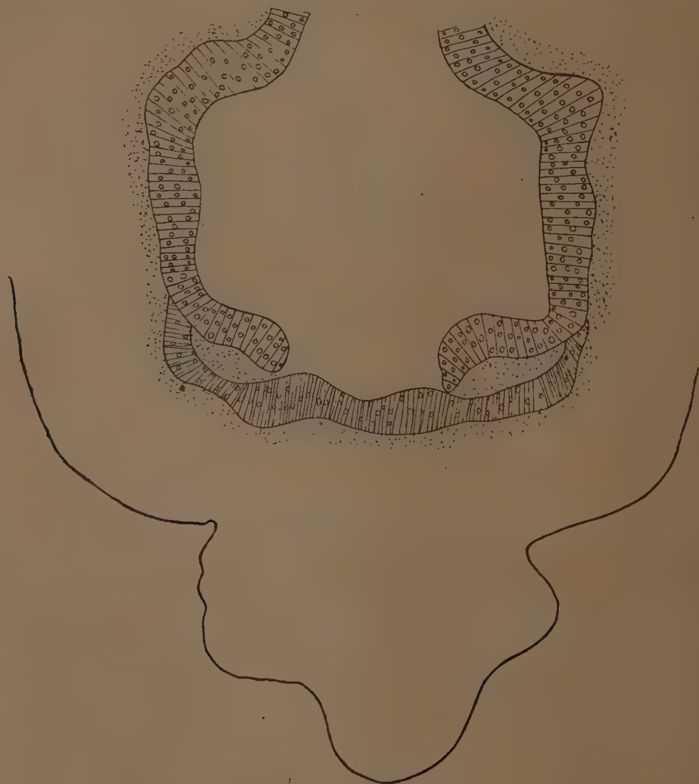


Рис. 6. Образование второго ряда пучков в стебле *Salsola ruthenica* Iljin в месте вхождения веточного следа.

того, такой тип строения напоминает строение некоторых других представителей двудольных: тау-сагыза, некоторых видов ферул, ревеня и других, изученных О. Н. Радкевич.

Полученные материалы позволяют нам обсудить вопрос, с чем связана специфика структуры *Chenopodiaceae* и как ее можно объяснить.

Де-Кандоль назвал эту стуктуру „аномальной" и не пытался выяснить причин этой аномалии; Де-Бари считал строение Маревых „необъяснимой анатомической особенностью, возникшей в неизвестное время по неизвестной причине"; Радкевич рассматривает структуру Маревых как „особый тип развития двудольных". Мы на основании полученных данных по изучению формирования проводящего аппарата в связи с образованием и ростом его боковых органов считаем возможным объяснить специфику строения проводящей системы Маревых особенностями их роста. Особенности эти состоят в быстром росте листа, в высоких темпах развития большого числа боковых органов, в медленном росте междоузлий. Естественно предполагать, что при интенсивном образовании боковых органов камбий первого кольца не успе-

вает обеспечить формирование их проводящего аппарата: его формирование происходит в дополнительных кругах меристемы, образованной перициклом. Формирование коротких междоузлий у многих представителей Маревых, по всей вероятности, связано также с интенсивным образованием большого количества боковых органов. Растению, очевидно, нехватает энергии на одновременное построение большого числа органов и на процессы роста междоузлий. Короткие междоузлия, безусловно, усиливают степень аномалии оси Маревых. В оси Маревых мы, в сущности, наблюдаем картину, очень сходную со строением зоны узла двудольных.

Доказательством значения коротких междоузлий для аномального строения Маревых служит структура *Chenopodium album* L., которая была описана выше. У этого вида слабая аномалия в строении проводящего аппарата сочетается как раз с большей длиной междоузлий (до 7 см).

Встает вопрос о соотношении Маревых с другими цветковыми растениями. Последняя работа, посвященная этому вопросу, принадлежит М. М. Ильину (1950). Ильин противопоставляет Маревые всем остальным двудольным. По его предположению, этот тип строения является наиболее древним, из которого в процессе эволюции возникла известная нам структура двудольных.

Наши материалы по онтогенезу некоторых Маревых дают возможность высказать иную точку зрения по этому вопросу. Наиболее существенным возражением, которое мы можем сделать Ильину, является то, что начальные фазы онтогенеза Маревых идут по плану, общему для всех двудольных, а именно: у них происходит образование одного круга проводящей ткани с прослойкой камбия, и уже на базе этого основного типа происходит усложнение структуры, которая, как мы думаем, обусловлена интенсивными процессами органообразования при медленном росте междоузлий. Строение однодольных нельзя считать типом, сходным с типом строения Маревых, — оно являет собой особую линию эволюции структуры оси. У однодольных с первых же фаз онтогенеза наблюдается многопучковость, которая связана с большим количеством пучков спиральнорасположенных листьев. Строение Маревых и древесных однодольных может казаться весьма сходным в связи с образованием новых проводящих пучков из перицикла. Однако надо подчеркнуть, что это сходство чисто внешнее. У однодольных, как известно, проводящие ткани пучков дифференцируются непосредственно из перицикла, в то время как у Маревых перицикл вначале дает камбий и проводящие ткани пучков возникают из камбия, т. е. как у всех двудольных.

Освещенные вопросы строения Маревых позволяют нам присоединиться к мнению О. Н. Радкевич, что их строение является особым типом эволюционного развития двудольных.

Семейство *Chenopodiaceae*, по мнению Ильина (1946), возникло на литоралях, откуда затем продвигалось в аридные области. Очевидно, именно особенности условий обитания были причиной интенсивного органогенеза Маревых, что, в свою очередь, привело к возникновению у них дополнительных меристем.

На основании проведенной работы делаем следующие выводы.

1. Формирование первого кольца проводящей ткани у рода *Beta* идет по плану, общему для всех двудольных. В образовании первого кольца принимают участие листовые следы первых шести листьев и пучки семядолей.

2. Заложение последующих листьев (7 и т. д.) вызывает образование в оси нескольких колец меристематической ткани. Ее внутренние слои дают камбий, периферические разрастаются и превращаются затем в промежуточную ткань. С ростом листьев происходит деление камбия и дифференциация из него проводящих тканей, листовых следов.

3. Проводящие пучки одного листового следа дифференцируются в разных кругах камбия. Листовые следы листьев верхних ярусов прикладываются к уже имеющимся проводящим пучкам — листовым следам более старых листьев; вследствие этого трудно установить числовую зависимость между числами листьев и проводящими кольцами, — она меняется по мере разрастания корнеплода: чем толще корнеплод, тем большее число листовых следов располагается в одном круге.

4. Образование корнеплода у сортов свеклы связано с сильным паренхиматозом промежуточной ткани, а также радиальных лучей. У форм, не образующих корнеплода, клетки промежуточной ткани остаются мелкими и могут одревесневать.

5. Чередование у свеклы паренхимных и проводящих тканей способствует образованию и быстрому росту корнеплода. Расположенные в несколько колец проводящие ткани легко осуществляют обмен между прослойками паренхимы и органами растения. Благодаря специфике строения корнеплода свеклы должен легко осуществляться приток и отток запасных питательных веществ.

6. Сопоставление строения представителей рода *Beta* с другими родами выявило следующие особенности:

а) проводящие пучки колец в оси представителей рода *Beta* являются лишь листовыми пучками, в то время как у других исследованных родов они образованы листьями и ветками;

б) у свеклы меристематические ткани возникают сразу по всей окружности,

у видов других исследованных родов образуются постепенно, по мере вхождения боковых органов.

7. Указанные особенности строения Маревых позволяют нам присоединиться к мнению О. Н. Радкевич, что строение их является особым типом эволюции двудольных.

Семейство Маревых, по мнению Ильина, возникло на литоралях и отсюда продвигалось в аридные области. Очевидно, именно эти особенности условий обитания Маревых были причиной интенсивного органогенеза, что, в свою очередь, привело к возникновению у них, в отличие от других двудольных, дополнительных меристем, к поликамбиальности.

Таким образом, мы полагаем, что строение Маревых не является примитивным, а есть результат приспособления семейства к определенным условиям обитания.

В заключение я хочу выразить свою глубокую и искреннюю благодарность В. К. Василевской за руководство данной работой, а также О. Н. Радкевич и Е. А. Кондратьевой за их ценные советы.

Литература

Александров В. Г. (1928). К вопросу о выяснении морфологической сущности корня свеклы. Научно-агрономич. журн., 5: 12. — Арциховский В. М. (1928). Анатомическое строение и рост саксаула. Тр. по прикладн. бот., генетике и селек., *19*, 4. — Жуковский П. М. (1950). Культурные растения и их сородичи. М. — Зосимович В. П. (1936). Центры происхождения и история культуры свеклы. Советск. сахар, 4. — Зосимович В. П. (1939). Эволюция культурной свеклы (*Beta vulgaris* L.). ДАН СССР, нов. сер., *24*, 1. — Ильин М. М. (1946). Некоторые итоги изучения флоры пустынь Средней Азии. Мат. по ист. флоры и растит. СССР, 2. — Ильин М. М. (1950). Поликамбиальность и эволюция. В сб.: Проблемы ботаники, *I*. — Кондратьева Е. А. (1950). Структурные процессы, происходящие при выщипывании веток у томатов. Тр. Ленинградск. общ. естествоиспыт. *70*, 3. — Паламарчук А. С. (1948). О типах формирования корнеплодов. Агробиология, 6. — Табенцкий А. А. (1922). Атлас рисунков по анатомии и биологии сахарной свеклы. Киев. — Табенцкий А. А. (1940). Анатомия сахарной свеклы. Свекловодство, 1. — Шилкина И. А. (1952). Онтогенез свеклы. Уч. зап. ЛГУ, 145, сер. биолог. наук, 31.

Ленинградский Государственный
университет им. А. А. Жданова

(Получено 9 II 1953)

КРИТИКА И БИБЛИОГРАФИЯ

А. И. Толмачев

О ДЕФЕКТАХ В ИЗДАНИЯХ „ФЛОРА СССР“ и „БОТАНИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ГЕРБАРИЯ БОТАНИЧЕСКОГО ИНСТИТУТА имени В. Л. КОМАРОВА АН СССР“

Все наши ботаники и все вообще лица, неравнодушные к делу познания растительного мира нашей Родины, с большим интересом встречают выход в свет новых томов таких изданий, как фундаментальная „Флора СССР“ или как посвящаемые, в основном, публикации систематических новинок „Ботанические материалы Гербария Ботанического института имени В. Л. Комарова“. Оба эти органа издаются Ботаническим институтом Академии Наук СССР — общепризнанным авторитетнейшим ботаническим учреждением страны. Отсюда — повышенное доверие читателей к публикуемым в них материалам. А доверие обязывает. . .

Естественно, что в освещении материала на страницах „Флоры СССР“ и в отдельных статьях, печатаемых в „Ботанических материалах“, могут быть различия. У разных авторов могут быть различные точки зрения. Кроме того, „Флора“ — труд коллективный в самом полном смысле этого слова, где единообразная трактовка материала всеми участниками необходима и обязательна. Статьи же в „Ботанических материалах“ строго индивидуальны и могут поэтому выражать личные, индивидуальные особенности научных взглядов отдельных специалистов. Но, очевидно, свобода выражения индивидуальной точки зрения и здесь не означает права на небрежность, права говорить то, что на ум взбредет. К большому сожалению, отдельные новейшие публикации заставляют подумать, что иногда эта свобода понимается именно в указанном извращенном смысле.

В первом квартале 1953 г., почти одновременно, вышли в свет два солидных тома: т. XIX „Флоры СССР“ и т. XV „Ботанических материалов Гербария“. Первый подписан к печати 5 февраля 1953 г., второй — 14 числа того же месяца. Редактором обоих является член-корреспондент АН СССР Б. К. Шишкин. Страницы 77—95 XIX тома „Флоры“ заняты обработкой семейства Синюховых (*Polemoniaceae*). Автор обработки — В. Н. Васильев. В „Ботанических материалах“, на стр. 214—228 опубликована статья „Заметки по систематике и географии рода *Polemonium* L.“. Автор статьи — В. Н. Васильев. В обеих работах есть много интересного. Несомненно, они вносят новое в освещение небольшой и мало изученной группы растений нашей флоры. Даются описания ряда новых видов, выделенных не без оснований; для части видов ранее описанных другими авторами впервые публикуются рисунки; имеется ряд карт ареалов. Все это хорошо. Но. . . от глаза внимательного читателя не ускользают некоторые странные детали. Вот примеры.

На стр. 82—83 во „Флоре СССР“ описывается кавказский вид синюхи — *Polemonium caucasicum* N. Busch. Вид этот оказался распространенным много шире, чем было установлено покойным Н. А. Бушем при его первоописании (в 1926 г.). В частности, именно он встречается в горах Средней Азии. Но, так ли широко распространен он, как это утверждает В. Н. Васильев? Верно ли, в частности, даваемое, кроме того, в непонятно общей форме указание — „Европ. ч.: все р-ны (очень редко)“? — Уж не напутано ли тут что-то, думает читатель. Большинство ботанически грамотных читателей хорошо знает произрастающий в большинстве районов Европейской части СССР (не во всех, однако) *Polemonium coeruleum* L. Распространение его здесь подтверждается и обработкой В. Н. Васильева. Но неужели все мы до сих пор пропускали повсеместно (хотя и редко) распространенный другой вид того же рода? В чем дело? Может быть, он растет в каких-нибудь особых условиях и поэтому ускользал от наблюдения? Да, очевидно. Об этом прямо сказано на стр. 83-й: „. . .открытые склоны предгорий, скалистые выступы, верхняя часть лесного пояса и субальпийский пояс, от 1350 до 2150 м“. Но такое „разъяснение“, разумеется, никого не устраивает: какие предгорья, какой субальпийский пояс, где высоты от 1350

до 2150 м на Русской равнине? Не могут же повторяться здесь те условия, в которых *Polemonium caucasicum* растет на склонах Кавказского хребта?! Спросить у В. Н. Васильева. Мы цитируем то, что напечатано в его работе. Впрочем, можно обратиться к его же статье в „Ботанических материалах". Здесь (стр. 216—217) говорится, что, кроме Кавказа и Тянь-Шаня *P. caucasicum* „спорадически встречается в Западной Европе и на Западно-сибирской низменности среди *P. coeruleum* L. (s. str.)". Об обитании на равнинах Европейской части СССР — ни слова. Вместе с тем, указания на произрастание в Западной Европе и на Западно-сибирской низменности новы для читателя „Флоры СССР". Там (стр. 83) говорится, что в Зап. Сибири *P. caucasicum* встречается только в юго-западной части Алтайского района, а за рубежом — только в Джунгарско-кашгарском районе (китайская часть Тянь-Шаня).

Обратимся еще к карте ареалов *Polemonium caucasicum* и *P. coeruleum*, данной на стр. 219 в „Ботанических материалах". Для Сибири картина распространения *P. caucasicum*, даваемая здесь, представляет своеобразный компромисс между текстом статьи, к которой приложена карта, и текстом „Флоры СССР". Что же касается Кавказа и Европейской части СССР, то тут картина как будто ясная: на Кавказе — *P. caucasicum*, в Европейской части (кроме некоторых степных районов, где *Polemonium* вообще нет) — *P. coeruleum*. Все в порядке! Только в порядке ли вещей, что автор обработки *Polemoniaceae* во „Флоре СССР" не знает о карте, одновременно публикуемой им в другом издании. Положительно, правая рука автора не ведает того, что делает левая...

Вот другой пример: ни на картах ареалов, ни в тексте обеих работ нет упоминания об известных реликтовых местонахождениях северного *Polemonium boreale* Adams у берегов Онежского озера (Карело-лапландский район по районированию „Флоры СССР"). Растения из этих мест не отнесены ни к одному виду *Polemonium*. Они просто „потерялись" в ходе работы автора над отнюдь не обширной группой видов. Досадно!

После всего сказанного у читателя пропадает то основное, что необходимо для пользования данными любой научной работы: доверие к тому, что сообщает автор. После этого, по существу, исключается возможность обсуждения того, что может показаться спорным, ибо для всякой дискуссии необходимо, чтобы факты, сообщаемые спорящими сторонами, не вызывали сомнений. И неудивительно, если многие верные выводы В. Н. Васильева будут встречены читателями „Флоры СССР" и „Ботанических материалов" с известным недоверием — это будет естественным следствием опубликования противоречивых, в определенной части заведомо неверных данных.

Естественно, мы вынуждены сделать упрек и редактору обоих цитированных трудов — Б. К. Шишкину. Он проявил недостаточное внимание к проверке публикуемых материалов, недостаточно боролся с браком в научной работе. Хочется думать, что и редакция „Флоры СССР" и редакция „Ботанических материалов" сделают свои выводы из печальных „недоразумений", происшедших по вине небрежного автора в ничем не повинном семействе *Polemoniaceae*.

Е. Г. Бобров

НОВАЯ РАБОТА ПО КРАСНОМУ КЛЕВЕРУ И ПРОБЛЕМА МЕСТНЫХ СОРТОВ

Поводом к написанию этой статьи является выход в свет работы Н. Г. Хорошайлова „Местные сорта красного клевера" (Сельхозгиз, 1952), поскольку ограничиться краткой рецензией при рассмотрении этой книги было бы недостаточно. Дело в том, что основные пороки этой книги характерны для большинства работ по клеверу, и поэтому нашей задачей является обсуждение некоторых общих вопросов в работе с клевером в связи с частными положениями Н. Г. Хорошайлова.

Следует сказать, что и выбор темы и само заглавие книги как нельзя более значительны. Действительно, только подлинным знанием местных сортов и созданием их там, где они еще отсутствуют, может быть успешно решена проблема клеверосеяния — одного из важнейших звеньев сельскохозяйственного производства умеренной зоны.

Таким образом, тема нашей статьи — рассмотрение того, как ставится и решается вопрос о местных сортах красного клевера Н. Г. Хорошайловым и как он должен был бы ставиться и решаться с нашей точки зрения.

Книга Хорошайлова (16 листов) состоит из двух частей — двух, в сущности, независимых работ, объединенных общим заглавием. Первая часть названа им „Формирование местных сортов", хотя она и посвящена в основном так называемому

пермскому клеверу, вторая часть — „Использование местных сортов", содержит классификацию и описание местных сортов красного клевера (заметим, что уместнее было бы книгу назвать „О так называемом пермском клевере и о местных сортах красного клевера").

В дальнейшем нашем изложении практически удобнее держаться схемы книги Хорошайлова, касаясь главным образом основных вопросов, оставляя при этом в стороне множество мелочей, в обсуждении которых нет особой нужды, так как они не имеют существенного значения.

Первая и вторая главы первой части работы посвящены в основном истории клеверосеяния и могут быть рассматриваемы как общее введение. В них правильно отражены представления, сложившиеся по этому вопросу в нашей литературе за последние пять-шесть лет. Достоинством этих глав является, в частности, то, что здесь извлекаются из забвения работы столетней и даже большей давности, принадлежащие разным авторам. Надо, однако, заметить, что Н. Г. Хорошайлов преувеличивает значение этих работ.

Очень существенно здесь и, на наш взгляд, отчасти справедливо утверждение автора о том, что и „пермские", и „ярославские", и некоторые другие клевера с соответственным областным или краевым эпитетом представляют собою не отдельные конкретные сорта, а группы сортов, часто значительно друг от друга отличающихся.

Третья глава — „Формирование местных сортов в условиях культуры" — центральная в первой части. Содержание ее, в противоречии с ее заголовком, относится только к так называемому пермскому клеверу. Последний, как растение некогда прославленное, заслуживает, конечно, внимания и теперь, хотя о нем существует очень большая литература.

В работе Н. Г. Хорошайлова довольно обстоятельно излагается развитие клеверосеяния на Урале с его первых шагов, специально отмечается период возникновения местной семенной культуры, делается попытка выяснить источники, послужившие к формированию пермского клевера, и т. д. и особо описывается, наконец, послеоктябрьский период в развитии местного клеверосеяния. Эти сведения занимают бóльшую часть главы. Они очень интересны, во многом чрезвычайно поучительны, но, к сожалению, не новы. Как сказано, о пермском клевере существует обширная литература. Некоторые источники упомянуты автором, и мы находим их в его списке. Однако в этом списке, к сожалению, отсутствует работа Г. А. Герасимова „Происхождение Пермского клевера". Исследование это было опубликовано в IX—X томах Трудов Молотовского сельскохозяйственного института (1946, 1947); оно занимает там около трех авторских листов, т. е. по объему превосходит соответственную часть работы Хорошайлова.

Работа Герасимова очень интересна, чрезвычайно важна в чисто практическом отношении и является, на наш взгляд, едва ли не лучшим из всех известных нам частных исследований по красному клеверу. Заметим, что и композиционно работа Хорошайлова напоминает работу Герасимова; обе они содержат много общих данных, возможно также, что и некоторые цифры взяты Хорошайловым у Герасимова; тем более недопустим пропуск ее в литературных источниках. Хотелось бы думать, что этот пропуск случаен. К нашему сожалению, однако, работа Г. А. Герасимова является не единственной из тех, которые несомненно были приняты во внимание автором и тем не менее не помещены в перечне использованных работ (можно назвать, например, некоторые работы Максимова, Миняева, Мирошниченко, Медниса, Боброва).

Специальный раздел этой главы — „Агробиологическая характеристика «пермского» клевера" — интересен тем, что содержит фактические, во многом оригинальные данные, показывающие чрезвычайную пестроту клеверов Приуралья. Анализы, проведенные автором, многообразны. На основании их он приходит к выводу о необходимости разделения местных клеверов на три группы сортов. Совершенно необходимо, однако, сделать по этому поводу несколько замечаний, так как автор продолжает традиционный и, на наш взгляд, неправильный путь исследований.

Наблюдения Хорошайловым велись над пермскими клеверами в Красноуфимске, в Шунтуке (район Майкопа) и в окрестностях Ленинграда. Очень важно, что автор считает нужным вести испытание местного клевера очень далеко от его родины.

В данном случае речь идет о пермских клеверах, сложившихся в Западном Приуралье. Напомним, что их родина — область елово-пихтовых лесов с подзолистыми почвами, с длинной суровой зимой, отличающейся глубоким снеговым покровом, со сравнительно коротким безморозным периодом летом, с длинным днем (на широте 57°).

Район Майкопа — область дубовых и грушевых лесов западного Предкавказья, почти с бесснежной теплой зимой, с продолжительным, вероятно вдвое большим, чем в первом случае, безморозным вегетационным периодом и коротким днем (на широте 44°).

Здесь, в Предкавказье, ведутся наблюдения над пермскими клеверами по первому показателю — по началу цветения.

В том же Шунтуке, с его почти бесснежной зимой (и очень частыми выпираниями почвы), проводился „учет перезимовки местных сортов“ пермского клевера (стр. 113).

„Среднее число междоузлий пермского клевера“ (табл. 22, стр. 117) определялось не только на месте в Приуралье, но и в Азербайджане, в Архангельске, в Восточном Казахстане и т. д., а также в Шунтуке (табл. 24, стр. 119).

Другой пример — при наблюдениях в Красноуфимске, когда определялась „кустистость и ветвистость местных сортов“ (табл. 27, стр. 121), вместе с „пермскими“ клеверами испытывались клевера югоосетинский, канадский, хибинский, орловский, псковский и курский. Подобных примеров испытаний клеверов в географических посевах можно привести очень много.

С нашей точки зрения, пермский клевер, высеянный, например, в районе Майкопа, в совершенно чуждой ему природной обстановке, должен развиваться иначе по сравнению с тем, как он ведет себя на родине. Еще более разительные отличия должны быть в поведении, скажем, майкопского клевера в районе Красноуфимска. Здесь, в области „пермских“ клеверов, этот южанин почти неминуемо должен погибнуть в первую же зиму.

Известно, что так это фактически и бывает.

Какие в самом деле могут быть сделаны выводы о достоинствах пермского клевера из испытаний его, проводимых, например, под Москвой, в Фергане, в Азербайджане и т. д.? Почему, спрашивается, до настоящего времени продолжаются сравнительные испытания в широких географических посевах множества разных клеверов и делаются попытки вывести какие-то научные заключения из этих испытаний? Ответ на этот вопрос очень простой — причина в том, что очень многие исследователи никак не могут изжить уверенность в независимости наследственности от внешних условий, т. е. продолжают оставаться на позициях формальной генетики.

Возвратившись к испытаниям пермских клеверов в отношении начала цветения, мы видим, что под Ленинградом (стр. 111) из 26 популяций зацвели в первый год: на 83—90-й день — 4 популяции; на 90—100-й день — 3 популяции; на 100—108-й день — 3 популяции. Не цвели в первом году 16 популяций. Данные, довольно близкие к этим, были получены и при наблюдениях в Майкопе.

Анализируя полученные таким образом цифры, Н. Г. Хорошайлов заключает (стр. 111), что в районе формирования пермских клеверов „направление эволюционного процесса проходит по-разному — формируются различные по биологическим свойствам и по морфологическому составу популяции“.

Вывод этот является поразительным по его неожиданности. Несомненно то, что в определенном природном районе, т. е. в определенных физико-географических условиях, в эволюционном процессе может сложиться только сравнительно однотипная популяция.

В чем же здесь дело и какое заключение можно сделать из указанного опыта? Вывод должен быть самый естественный: из 26 популяций пермских клеверов около 40% представлено клеверами раннеспелыми, т. е. инорайонными, чуждыми Приуралью. Происхождение этих инорайонных клеверов нетрудно понять из истории клеверосеяния в Приуралье в послеоктябрьский период. Ведь известно, что с начала восстановительного периода (1923 г.) и до настоящего времени (особенно после Великой Отечественной войны) в Приуралье систематически завозятся инорайонные и даже зарубежные клевера.

В заключение всего своего исследования клеверов Приуралья Н. Г. Хорошайлов приходит к выводу (стр. 124—125) о том, что „сорта пермского клевера можно объединить в три группы: 1) крайне позднеспелые, 2) позднеспелые и 3) среднеспелые, причем „строгой зональности в распределении сортов определенного типа на территории ареала не наблюдается“.

В связи с этим спрашивается: стоило ли несколько лет вести опыты с сотнями образцов в нескольких взаимно отдаленных областях для того, чтобы притти к такому скромному выводу? Заметим, однако, что иных выводов из сравнительного испытания клеверов в массовых и широких географических посевах сделать невозможно.

Указанные выводы Хорошайлова тем более поразительны, что он неоднократно подчеркивает то, что название „Пермский клевер“ есть термин торговый, относимый к обезличенному клеверу, выращенному на Урале, и что это не есть конкретный сорт, а группа разных сортов. У каждого читателя в связи с этим создается уверенность, что автор это докажет.

О том, с какими сортами пермских клеверов в действительности имел дело Хорошайлов, можно судить по тому, что почти все они называются по имени административного района (стр. 112); ни один из них им не охарактеризован ни в отношении его биологических, ни в отношении хозяйственных показателей, ни один не районирован и т. д. Мало того, ни для одного из них не указан даже сортотип, к которому он принадлежит.

В выводах (стр. 123—124) из своих материалов по пермскому клеверу Хорошайлов заключает: „Более целесообразно возделываемые на Урале клевера называть

уральскими. Такое название соответствует историческому и фактическому положению дела. К такому понятию, по существу, приводит и стихийная практика — утверждение таких местных сортов клевера, как „Красноуфимский", „Кунгурский", „Березовский", „Пышминский". Названные клевера, отмеченные, как он говорит, „и стихийной практикой", также не характеризованы им как сорта.

Читателю предоставляется сделать самому совершенно неожиданный вывод: при специальных многолетних исследованиях пермских клеверов, повидимому, не было обнаружено ни одного местного сорта. Сам автор исследования об этом ничего не говорит. Еще более удивительно то, что во второй части работы („Местные сорта") ни слова не сказано о пермских клеверах; не сказано даже того, что их, повидимому, нет.

Чтобы несколько рассеять недоумение читателей, следует сказать несколько слов о пермском клевере.

Это превосходное растение, каким оно было 40—45 лет назад, сложилось в культуре в юго-западной части бывшей Пермской губ. Территория эта представляет собой, в сущности, единый природный район, почему пермский клевер был сравнительно однотипен. Славу этому растению принесли высокая урожайность, зимостойкость и непоражаемость повиликой. В период „клеверной горячки" (1909—1914) из-за фальсификации семян торговцами и нарушения агротехники производителями семян качество пермского клевера иногда сильно снижалось. В результате хозяйственной разрухи к концу гражданской войны, как сообщает Хорошайлов (стр. 98), площади под клевером в Приуралье сократились в 23 раза. Восстановление посевов шло с 1923 г. за счет завоза семян, причем ежегодные поставки составляли тысячи центнеров (в 1927 г. 9.600 ц).

Герасимов (цит. соч., т. XI, стр. 66, 67) сообщает, что посевы местного стародавнего клевера в Приуралье к 1941 г. составляли около 2.5% общей площади, причем стародавними считались клевера, имеющие пятнадцатилетнюю историю. Он приходит к заключению (стр. 76): „К нашему времени старый пермский клевер не сохранился в Приуралье". Положение дела было таково, что „в 1945/1946 г. в некоторых районах пострадало до 70—80% посевов клевера; случаи вымерзания клевера наблюдались даже на сортоучастках области".

Состояние клеверосеяния в Приуралье было 6—7 лет назад, как его рисует Герасимов, действительно трагическим. Основная причина этого, мы полагаем, — систематический завоз инорайонных и даже зарубежных клеверов, которые не только постоянно погибали, но и портили гибридным влиянием остатки местного пермского клевера. Не будет преувеличением сказать, что именно это содействовало более всего гибели пермского клевера.

Следует заметить, что в последние годы клеверосеяние продолжает развиваться и в Приуралье, и в Зауралье, и тем самым создаются, повидимому, два сорта уральских клеверов. Становление этих сортов может быть завершено быстро, если будут извлечены уроки из печальной истории пермского клевера и будет, наконец, принята во внимание истинная природа красного клевера вообще.

Для нас несомненно, что без местного семеноводства не может быть хорошего местного клевера.

Переходя далее к рассмотрению второй части книги — „Использование местных сортов", следует сказать, что основная ее тема — классификация красного клевера. Специальное подразделение центральной главы — „Принципы новой классификации" — занимает около четырех листов. Первые два листа заполнены здесь рассуждениями и изложением материалов, не имеющих отношения к классификации. Нет нужды специально рассматривать этот текст, почему мы позволим себе здесь сделать несколько замечаний о некоторых особенностях опытной работы с клевером.

Около полувека тому назад во многих опытных учреждениях России, Западной Европы и отчасти США были проведены в течение нескольких лет сравнительные испытания клеверов разного происхождения. Эти испытания показали, что в каждом отдельном пункте опытов наилучшие результаты дает культура местного клевера. Мы уже указывали на то, что именно такой результат следовало предполагать и заранее. Именно местный клевер, сложившийся в районе испытаний и в какой-то мере отобранный агротехническими приемами культуры, погодным режимом и пр., должен быть, как правило, наиболее приспособленным к местным условиям. Следствием того, что указанный результат не был принят в свое время во внимание и из него не были сделаны необходимые выводы, явилась громадная, во многом ненужная работа, которая выполнялась потом на протяжении десятилетий в очень многих опытных учреждениях. Об объеме ее можно судить уже из того, что одновременно испытывались сотни образцов, а испытания велись во многих пунктах. Здесь достаточно напомнить многолетние работы П. И. Лисицина.

В сущности, та же работа продолжается и в настоящее время, причем масштабы ее еще более увеличиваются. Н. Г. Хорошайлов указывает, например, что он высевал „200 образцов в 1938—1939 гг. в Курской обл.; 2510 образцов на Майкопской оп. ст. в 1944—1947 гг.; 1140 образцов в окрестностях Ленинграда (1946—1950) и 200 образцов на Урале — Красноуфимск, Свердловск (1944—1945, 1948—1950)".

Всего было 2105 образцов красного клевера из наших пределов и 405 образцов зарубежных.

Следует заметить, между прочим, что совершенно невозможно сколько-нибудь серьезно рассмотреть 2500 образцов за три вегетационных периода в Майкопе (а одновременно 1140 образцов в Ленинграде) и уже совсем невозможно сделать из такого знакомства какие-нибудь серьезные выводы, тем более что и образцы эти представлены в посевах лишь несколькими экземплярами.

После указанных первых сравнительных испытаний дальнейшая работа с коллекциями клеверов имела целью не только сравнительную оценку отдельных образцов, но и создание сортовых клеверов. Тем не менее на протяжении последующих десятилетий в этом отношении было сделано чрезвычайно мало, хотя и удалось накопить много фактических данных о клевере.

Причинами малой эффективности работы по сортовыведению были: 1) забвение того факта, что в каждом отдельном районе наиболее урожайным оказался, как правило, местный клевер; 2) совершенно ошибочное и до наших работ упорно державшееся мнение об иностранном происхождении русского клевера; 3) непонимание настоящей природы клеверов и, наконец, 4) то обстоятельство, что селекционную работу с клевером стали вести с самого начала методами сортоиспытания и селекции истинных культурных растений (каковы, например, пшеница, рожь и т. д.).

На последнее обстоятельство следует обратить особое внимание. С начала работы необходимо было учитывать, что в то время как настоящие культурные растения (например, однолетники — пшеница, овес, рожь) созданы человеком и даже существуют только потому, что человек их постоянно поддерживает, что сорта их представляют собой крайне специализированные формы, отобранные с особой направленностью, обладающие узкой наследственной основой, клевер — это или совсем дикарь, созданный самой природой, или почти дикарь, многолетник, биологически мало специализирован, с широкой наследственной основой; уже поэтому сорта его должны быть совсем иными, чем таковые у настоящих культурных растений.

Если принять во внимание сказанное, можно очень легко объяснить неуспех работы с клевером, продолжавшейся, например, на Шатиловской станции десятилетия (с 1908 г.) при очень большом и быстро достигнутом там успехе в работе с рожью и овсом.

В сущности, в том же плане, как когда-то на Шатиловской станции, но в более широком масштабе, работа ведется почти всюду и в настоящее время. Сдвиг произошел лишь в том отношении, что в самое последнее время многие исследователи приняли, наконец, нашу идею об отечественном происхождении русских клеверов. Этого, однако, еще мало; действительный и очень быстрый успех в создании „сортовых“ клеверов может быть достигнут только при устранении всех ошибок, определивших прошлые неудачи. К вопросу о том, каковы должны быть местные сорта, мы обратимся далее.

Переходя, наконец, к систематике, Н. Г. Хорошайлов упрекает Боброва за то, что последний считает нужным резко отделить культурный красный клевер от дикорастущего лугового. Упрек напрасен. Это отделение сделано было мною совершенно сознательно, и так именно и следовало сделать, хотя морфологических данных для этого очень мало.

Нет сомнения в том, что практикам-селекционерам, работающим с клевером, в том числе обязательно и Н. Г. Хорошайлову, необходимо различать дикорастущий и культурный клевера и различать очень тонко, прежде всего в практических селекционных целях. Необходимость этого настолько очевидна, что доказывать ее не приходится. Мне необходимо было различить дикорастущий и культурный клевера для того, чтобы доказать полифилетическое происхождение культурных клеверов. Именно это позволило мне показать, что одноукосные клевера происходят от континентальной расы лугового клевера, двуукосные от атлантической, так называемый американский клевер от венгерской расы и т. д. Все это было мной изображено (1940) в простенькой схеме, показавшей, кроме того, что существуют еще и другие расы лугового клевера, которые способны и должны дать новые „типы“ красного клевера. С удовлетворением можно заметить, что две из них (днепровская и высокогорная кавказская) привлекли в последнее время внимание растениеводов.

Отличая культурный клевер, я выбрал для него единственно правильное название — *T. sativum* Crome, установленное в 1824 г., руководствуясь общеобязательными правилами номенклатуры. Если бы не было готового названия для культурного клевера, я предложил бы его сам.

Повторяю еще раз, что если бы я не различал дикорастущий и культурный клевера, я не сумел бы доказать происхождение разных типов последних. Нет нужды доказывать, насколько это было необходимо. Не различать эти клевера — значит вернуться к хаосу и к старым неверным представлениям о происхождении русского клевера.

Особое внимание в главе о систематике автор уделяет американскому клеверу. Не стоило бы говорить об этом растении и потому, что его практически нет в Советском Союзе, и потому, что оно для нас в хозяйственном отношении не интересно.

Хорошайлов говорит о нем, может быть, только для того, чтобы высказать свое несогласие с мнением Боброва.

Заметим, что большим достижением является то, что Хорошайлов отказался здесь от попытки установить новый вид клевера — *T. pilosissimum* (Руководство по апробации, 1950); это хорошо, однако, не потому, что этот клевер не следует отличать, а потому, что он был отличен в Венгрии на 138 лет раньше Хорошайлова. Ни соображения Хорошайлова, ни ссылки на зарубежных авторов не убеждают меня в том, что я ошибся в своем предположении о происхождении так называемого американского клевера от дикорастущего венгерского (*T. expansum*).

Далее, наконец, начинается изложение разработанной им классификации клеверов. Теоретические установки Н. Г. Хорошайлова в отношении систематики клевера таковы (стр. 192): „Между понятиями «сорт» и «разновидность» нет принципиальной разницы". „Понятие «разновидность» шире понятия «сорта»". „Важно сорт считать составной частью разновидности, хотя, по существу, он является одной из разновидностей вида".

Из приведенных определений очевидна неясность и противоречивость представлений автора по этому поводу. Справедливость, однако, требует заметить, что Хорошайлов в этом отношении не исключение, так как подобная неопределенность характерна для очень многих авторов.

На наш взгляд такие представления просто ошибочны, так как в действительности сорт и разновидность — совершенно различные категории.

В то время как сорт есть искусственно созданная форма культурного растения как производственная единица, разновидность есть „форма существования" растения дикорастущего. У растений дикорастущих не бывает сортов, нельзя и сорта культурных растений считать разновидностями. „Сорт" есть понятие совершенно определенное, хотя содержание этого понятия в каждой группе культурных растений различно, в то время как понятие „разновидность" у разных дикорастущих растений в равной мере неопределенно. Из сказанного очевидно, что взаимоподчинение указанных категорий не допустимо.

Н. Г. Хорошайлов считает нужным различать шесть „разновидностей" красного клевера: многолетний, кудряш, восточный, скороспелка, средиземноморский, опушенный (т. е. американский).

Из этого перечня мы видим, что сюда включены и зарубежные „разновидности", которые в наших пределах практически отсутствуют. Почему в таком случае здесь пропущен, например, высокогорный европейский клевер, который называют Mattenklee, хорошо отличающийся от основных типов клеверов? (Хорошайлов напрасно не отличает его, относя к равнинному позднеспелому). Почему здесь пропущен клевер, возделываемый на поливе в Средней Азии — единственный поливной красный клевер, который необходимо отличать как таковой? Объяснений не дается.

Таким образом, приходится заключить, что схема, предложенная Хорошайловым, не исчерпывает разнообразия красных клеверов; мало того, она не включает даже некоторые отечественные клевера. В этом ее несомненная слабость.

Если ограничиться далее рассмотрением по его схеме только отечественных „разновидностей", отбросив средиземноморскую и американскую как зарубежные и у нас не представленные, то мы видим, что их только четыре.

Стоило ли в таком случае заявлять решительное несогласие со схемами классификации культурных клеверов, предложенными В. В. Суворовым, Н. А. Миняевым и Бобровым, где отличаются три основных типа? Обращаясь к „разновидностям" Хорошайлова, можно заметить, что восточную, на наш взгляд, не следует отличать от многолетней, а его вторую разновидность — кудряш (северный раннеспелый) можно бы принять, хотя отграничить ее и трудно; следовало при этом сказать, что эта „разновидность" отвечает (у названных авторов) группе, переходной между основными типами. Что касается латинских названий этих „разновидностей", то в них, нам кажется, нет особой нужды; если же их принимать, то следует учесть, что латинский эпитет для многолетней „разновидности" — var. *foliosum* Brand — не следует принимать, так как он относится только к орловскому клеверу. Эту разновидность очень удобно называть *serotinum*, т. е. поздний, на что ранее мы уже указывали. Эпитет „var. *sativum*" имеет более общее значение, почему для южного раннеспелого клевера хорошо бы сохранить название „*praecox*" — ранний, несколько сузив это понятие, если настаивать на выделении в особую группу северного раннеспелого — var. *intervallare*.

„Разновидности" Н. Г. Хорошайлов делит на сортотипы. Мы не находим в его работе определения этой категории, однако можно понять, что сортотипы есть группы близких сортов.

Автор уклоняется от морфологической характеристики сортотипов и их отличий, указывая лишь на две их важнейшие отличительные черты: время цветения растений в первый и второй годы вегетации и образование подгона. Описанию того и другого отличий автор уделяет менее одной страницы. Нужно со всей серьезностью упрекнуть автора за то, что он игнорирует очень интересные данные по биологии развития клевера, достигнутые в последнее время в результате работ Н. А. Ми-

няева и отчасти В. И. Душечкина. Их работы по биологии развития, можно сказать, открывают новую главу в клевероведении. Не случайно, конечно, что в перечне литературы мы не находим ссылок на эти работы, а о них Н. Г. Хорошайлов не может не знать.

Мы позволим себе сказать несколько слов о некоторых сортотипах, отличаемых автором, чтобы показать, что и здесь у него неблагополучно.

Для многолетнего позднеспелого клевера устанавливаются сортотипы — Глушак, Ростун и Северный. Сорта сортотипа Глушак, как указано (стр. 208), „формировались в районе континентального климата в условиях суровой бесснежной зимы и длительной неустойчивой весны и распространены в центральных областях нечерноземной зоны".

Из главы „Порайонная характеристика местных сортов" мы узнаем, что к типу Глушак относятся ленинградский сорт Рекорд и пять вологодских сортов. Тут явные ошибки, так как Ленинградская и Вологодская административные области расположены не „в центральных областях нечерноземной зоны", а климат там (на западе) не континентальный, да и зима отличается глубокими снегами.

К сортотипу Ростун относится (глава V) множество сортов из областей Ярославской, Кировской, Горьковской, из Башкирии и из Алтайского края; сюда же отнесены сорта Новгородской области. Указано, что данные сорта возделываются (стр. 208) „в условиях сравнительно короткого лета, в зоне обильного снежного покрова — северо-восточная часть нечерноземной зоны" (стр. 208). И здесь мы видим (не меньшие, чем в первом случае) географические противоречия, — нельзя же ставить в один ряд по климатическому режиму лесостепные черноземные районы Башкирии с глубокими зимой снегами, степные равнинные районы Алтайского края с малоснежными зимами и Новгородскую область (западный участок южной тайги).

С сортотипом Северный внешне обстоит более благополучно; тем не менее сказанное относительно Ростуна и Глушака вызывает сомнение в правильности различения сортотипов у многолетнего позднеспелого клевера. Последнее естественно заставляет с осторожностью отнестись и к сортотипам „разновидности" Скороспелка.

Странным образом не отличены сортотипы в клевере восточной „разновидности". Распространение этих клеверов указано в Красноярском крае и в Приморье, и уже потому, казалось бы, следовало ожидать отличения одного сортотипа клевера для континентальной Сибири и одного для Приморья, т. е. для области муссонов.

Повидимому, не доверяя своим сортотипам, Н. Г. Хорошайлов в следующей главе (V) при порайонной характеристике местных сортов, даже касаясь только наиболее перспективных из них, „отмеченных в руководствах по апробации или в местной практике", предпочитает располагать материал не по своей классификационной системе, а по административным областям.

О некоторых сортах мы уже сказали; следует, однако, сделать и еще несколько замечаний. Про клевера Псковской области, так называемые псковские или старорусские, сказано (стр. 231), что они занимают „по своим биологическим свойствам и хозяйственным качествам промежуточное положение между южными раннеспелыми сортами и северными позднеспелыми".

Таким образом, получается, что какие-то псковские сорта не могут быть отнесены ни к определенному сортотипу, ни даже к определенной „разновидности". Это обстоятельство еще раз указывает на порочность классификации, предлагаемой Н. Г. Хорошайловым. Из псковских клеверов лишь Гдовский и Славковский отнесены с определенностью — первый к ростунам, второй к кудряшам.

Сорта Калининской области непонятным образом никак не квалифицированы: не указаны ни сортотипы их, ни даже „разновидности", к которым их следует отнести. Это тем более удивительно, что в Калининской области много и интенсивно работали с красным клевером, — достаточно напомнить многолетние исследования Института льна.

Какое-то недоразумение существует и с клеверами Красноярского края. Из местных красноярских сортов выделен Казачинский клевер (стр. 229), отнесенный к сортотипу Северный, т. е. к разновидности Многолетний (позднеспелый). В то же время при характеристике „разновидности" Восточный клевер (стр. 196) указано, что клевера Красноярского края относятся именно к последней „разновидности". Неясно, к какой же „разновидности" следует относить красноярские клевера? Может быть, к двум разным?

Из этих немногих примеров совершенно очевидно, что не только различение сортотипов вызывает немало сомнений, но и отнесение отдельных клеверов к отдельным сортотипам и даже к „разновидностям" не менее сомнительно.

Далее нельзя не заметить, что в порайонной характеристике местных сортов для многих областей, краев и пр. не указано ни одного сорта. В то же время в руководствах по апробации таких клеверов указывается немало. Достаточно посмотреть руководство, написанное Н. Г. Хорошайловым („Руководство по апробации", т. IV, 1950), чтобы убедиться в этом. Если в названной работе не все должно быть удержано, то в последней, рецензируемой нами, работе следовало бы оговорить

необходимые исправления и изменения, чтобы не оставлять лиц, интересующихся клеверным делом, в недоумении. Работа Н. Г. Хорошайлова в „Руководстве по апробации“ отчасти уже критиковалась Б. А. Каруниным („Селекция и семеноводство“, 1952 г., 4). К этой критике можно бы и еще немало добавить, но мы позволим себе этого здесь не касаться. Наше отношение к его руководству легко может быть понято из общих замечаний, здесь сообщаемых.

Позволим себе сказать, однако, что описанный там сорт Амурский II охарактеризован в „Руководстве“ как выведенный на Амурской государственной селекционной станции из дикорастущего клевера; он районирован в 1947 г. Общеизвестно, однако, что на Амуре нет дикорастущего лугового клевера, так как восточная граница естественного распространения этого вида ограничивается оз. Байкал. По поводу сорта Камалинский 304, который, как сказано, выведен Камалинской государственной селекционной станцией „однократным массовым отбором из местного дикаря“, нельзя не заметить, как легко он „создан“ — путем однократного отбора.

В связи с тем что Н. Г. Хорошайлов умалчивает в рецензируемой нами работе об этих сортах, принятых им два года назад, в „Руководстве по апробации“ можно предположить, что теперь он отказывает им в признании. Этим, повидимому, можно объяснить отсутствие в рецензируемой работе данных по дальневосточным сортам. Почему же мы не находим здесь ничего об иркутских клеверах? Сведения о них в печати имеются и не признавать их существования нельзя.

Н. Г. Хорошайлов ничего не сообщает нам не только о дальневосточных и восточносибирских клеверах. К сожалению, мы ничего не узнаем из его работы и о клеверах Киргизии, южного Казахстана и Узбекистана. Эти клевера очень интересны, они известны не только в опытах, они вошли в широкие производственные посевы. Особый интерес их заключается в том, что клевера эти возделываются на поливе, дают три-четыре укоса за сезон, а по продуктивности в некоторых случаях превосходят люцерну. И по поводу этих пропусков мы обязаны упрекнуть Н. Г. Хорошайлова, — действительно, нельзя умалчивать о клеверах Восточной Сибири и Средней Азии, ведь они вошли в хозяйство и их нельзя не замечать. Упрек этот тем более основателен, что Н. Г. Хорошайлов находит место в своей работе для зарубежных сортов — чехословацких, скандинавских, английских и голландских, которые для нашего хозяйства интереса не представляют.

Едва ли не самым поразительным в главе о местных сортах является решительное отсутствие среди них клеверов пермских, некогда прославленных и по названию общеизвестных; да и в порайонной характеристике среди прочих областей Молотовская область отсутствует. Из этого, повидимому, сам читатель должен сделать вывод, что нет ни одного сорта, относящегося к так называемым пермским клеверам.

Как же в таком случае следует понимать „Руководство по апробации“, где Хорошайлов характеризует два пермских сорта: красноуфимские №№ 523 и 882? Хорошайлову, мы полагаем, следовало здесь оговорить свое отношение к этим сортам, чтобы не оставлять читателей в недоумении.

При изучении этой главы внимательный читатель не может не заметить следующего обстоятельства. Хорошайлов, несколько лет специально изучавший пермские клевера, пришел, повидимому, к заключению, что нет ни одного среди них, который можно было бы считать сортом. Вместе с тем он, не занимавшийся непосредственно громадным большинством клеверов из других областей, принимает и рекомендует множество местных сортов.

В связи со сказанным естественно возникают два вопроса: 1) не потому ли Хорошайлов признает множество местных, не пермских сортов, что он их специально не исследовал, и 2) не было ли недосмотров или методических ошибок в работе Хорошайлова, вследствие чего пермские сорта не были обнаружены. Мы позволим себе этого не обсуждать, так как это завело бы нас слишком далеко. Несомненно лишь одно — противоречие в оценке пермских и непермских клеверов у Хорошайлова очевидно. Заметим, однако, что, с нашей точки зрения, едва ли не большинство местных сортов красного клевера, принимаемых Хорошайловым за таковые, не заслуживает этой квалификации.

Резюмируя сказанное, нельзя не притти к заключению, что центральные главы — „Классификация“ и „Порайонная характеристика“ — во многом спорны, в очень многом просто ошибочны, очень многое в них замалчивается, почему они и не дают правильного и сколько-нибудь полного представления ни о действительном разнообразии местных сортов клевера (не говоря уже об их оценке), ни о классификации их.

В связи с этим выводом естественно возникает вопрос: чем же можно объяснить общий результат работы Хорошайлова? Ответ очень прост. Тем, что все еще нет правильного представления о самых элементарных вещах. Неясно, в частности, даже — что же следует считать сортом у красного клевера? Н. Г. Хорошайлов (стр. 218) дает следующее определение: „Сорта клевера — это сложные популяции; однотипные популяции встречаются в культуре очень редко (у средиземноморского клевера и у северного многолетнего). Сложность популяции затрудняет описание сортов,

требует учета комплекса признаков, анализа большого количества одновозрастных форм".

Это, конечно, не есть определение, хотя кое-что здесь отчасти правильно. Заметим, однако, что большая сложность популяции — это первый показатель того, что такая популяция не есть сорт. Для сорта должна быть характерна относительная однотипность популяции. У северного многолетного клевера популяции сравнительно однотипны, потому что все инорайонное, сюда на север попавшее (особенно из отдаленных южных и западных областей), немедленно уничтожается естественным отбором; у средиземноморского (крайнего и типичного) однотипность определяется отчасти тем же. Сложность популяций, затрудняющая описание сортов, есть более всего следствие беспорядочных перевозок семян клеверов, смешения и даже уничтожения в некоторых случаях ранее сложившихся местных сортов и т. д. Об этом можно бы сказать еще многое, но в этом здесь нет нужды.

Несомненно то, что определение понятия сорт у клевера, предлагаемое Н. Г. Хорошайловым, не есть определение. Именно в этом источник разного рода ошибок автора, его многочисленных трудностей, причина умолчаний и т. д.

В этой связи уместно было бы предложить здесь наше определение сорта в развитие сказанного ранее при рассмотрении причин неудач в сортовыведении клеверов. Удовлетворительным, на наш взгляд, было бы такое определение понятия сорта. Сорт красного клевера есть относительно выравненная популяция, сложившаяся в определенных природных условиях, при определенных приемах возделывания и сохраняющая в этих местных условиях свои породные и хозяйственные свойства как определенная производственная единица.

Это определение, мне кажется, охватывает все основные черты сорта: 1) относительную выравненность популяции в отношении биологическом (биология развития), а следовательно, и в морфологическом; 2) то, что сортовая популяция может сложиться только в определенных природных условиях (определенно очерченный комплекс физико-географических условий, отвечающих определенному естественному, т. е. природному району); 3) то, что сортовая популяция складывается при определенных приемах возделывания, т. е. в условиях относительно постоянной агротехники, — нельзя, например, одну и ту же популяцию сеять то как озимую, то как яровую, косить ее то один раз, то два раза, и пр.; 4) эта популяция сохраняет породные и хозяйственные свойства только в местных условиях, т. е. там, где она сложилась, — следовательно, в определенно очерченном естественно-историческом районе, пространственно в некоторых случаях сравнительно небольшом, за пределами которого (т. е. в иных природных условиях) породные и хозяйственные свойства этой популяции меняются; 5) эта популяция является определенной производственной единицей, характеризующейся определенной продуктивностью, колебания которой обусловлены (при равно высоком агрофоне) погодным режимом периода вегетации.

Мы не включили в наше определение сорта указания на определенность его происхождения (считая это немаловажным во многих отношениях) только потому, что для некоторых отдельных уже существующих сортов оно не может быть установлено с полной достоверностью.

Если должным образом принять во внимание наше определение понятия сорт у красного клевера, то из него необходимо последуют очень многие чисто практические выводы, каковы, например, следующие:

1. Сорта клевера в сущности не могут быть не местными.

2. Успех местного клеверосеяния может быть обеспечен только местным семеноводством.

3. Массовые широкие географические испытания клеверов не нужны.

4. Завоз инорайонных клеверов, а особенно из отдаленных районов, необходимо исключить, так как инорайонные клевера не только систематически гибнут, но и успевают при этом испортить гибридным влиянием и местные (завоз допустим лишь с целью селекции).

5. Вывоз местных клеверов в отдаленные районы не следует поощрять по тем же причинам. Следует, однако, иметь в виду, что в отдельных случаях инорайонный (из сравнительно сходного района) клевер может оказаться лучше местного. Это значит, что местный клевер плох, а инорайонный здесь попал в лучшие для него природные условия.

6. Выявление действительно сортовых клеверов может быть и затрудняется необходимостью выяснять, насколько полно они отвечают нашему определению „сорт" по всем его показателям, но зато дает гарантию в том, что будет выделено только то, что можно считать местным сортом. Апробация при этом крайне упрощается.

7. Количество местных сортов, заслуживающих в настоящее время такой квалификации, не очень велико, — на наш взгляд, оно во много раз меньше того, что полагает Н. Г. Хорошайлов.

8. Выведение местных сортов клеверов может быть достигнуто сравнительно быстро — все же не за сто лет, как полагал П. И. Лисицин, и не за два-три пересева, как это думает Н. Г. Хорошайлов. Для этого при соблюдении всех требований, вытекающих из определения понятия „сорт", должно быть достаточно 5—10 полных генераций.

9. Прежде чем начать работу по выявлению местных сортов, апробации их и пр., необходимо иметь отчетливое представление о естественно-историческом районировании соответственной территории, памятуя о том, что сорта могут отвечать только определенным природным районам, а не административному делению (республика, край, область и т. д.).

Нет нужды, мы полагаем, продолжать выводы далее, так как они сами собою разумеются. Позволим себе все же заметить, что до сего времени делается, в сущности, все то, что противоречит этим выводам.

В высшей степени существенно, что из признания нашего определения сорта вытекает необходимость вести селекционную работу с клевером в ином плане, чем она велась до сего времени; это совершенно очевидно. Именно это мы имели в виду в нашей первой публикации („О происхождении красного клевера", 1940) и позднее, указав, что селекционную работу с клевером следует вести совсем по иному пути. Ни это, ни многое другое, сказанное нами о красном клевере еще четырнадцать лет назад, не было полностью услышано. Об этом, конечно, приходится жалеть; объяснить же недостаточное внимание к сказанному тогда можно только нежеланием расстаться с привычными представлениями.

Такими привычными были на протяжении десятилетий уверенность в иностранном происхождении наших клеверов, убежденность в правильности избранного пути селекционной работы, уверенность в правильном понимании природы клеверов и пр. Нам кажется, что теперь не остается сомнений в том, насколько все это было ошибочно и насколько необходимо действительно внимательно отнестись к тому, что об этом уже сообщалось и излагается здесь опять, теперь уже в связи с рецензируемой работой.

В заключение следует заметить, что предлагаемое нами определение понятия „сорт" у клевера может быть распространено и на многие другие кормовые растения, причем и здесь оно намного облегчит селекционную работу и поможет получению значительно большего производственного эффекта.

В связи с дальнейшим изложением (гл. VI) следует указать, что задача выявления и испытания местных клеверов, которые можно было бы считать сортовыми, значительно облегчается и упрощается, если строго руководствоваться тем, что следует считать сортом.

Частное замечание Н. Г. Хорошайлова, что „при массовых заготовках и вывозе семян за пределы района обезличивать сорта допустимо только в пределах определенных сортотипов" (стр. 247), отчасти понятно, если исходить из старых представлений о клевере. С нашей же точки зрения рекомендация эта несостоятельна по следующим причинам. При вывозе семян за пределы района местный сорт клевера теряет свои показатели, т. е. в сущности перестает быть сортом. Обезличивать сорта даже в пределах сортотипов, т. е. смешивать их, тоже не допустимо. Мало того, в пределах одного природного района не может быть нескольких сортов. При правильной постановке дела сорт в районе должен быть один, редко два; в последнем случаев сортовые различия должны бы (при прочих равных условиях) определяться различиями в агротехнике того и другого сортов.

Много места Н. Г. Хорошайлов уделяет далее доказательству необходимости межсортового переопыления, указывая на недопустимость в семеноводческой практике изоляции посевов. Вот его заключение по этому поводу: „Межсортовое переопыление в сочетании с направленным воспитанием гибридного потомства должно явиться одним из основных приемов семеноводства местных сортов клевера. Только при свободном переопылении лучших местных сортов полнее будут использованы их потенциальные возможности" (стр. 260). С нашей точки зрения это не так. Ведь сорт должен представлять собой относительно выровненную популяцию. Для того чтобы быть правильно понятыми, заметим, что эта популяция не должна быть до крайности сужена, о чем мы уже писали ранее (1950).

Массовое межсортовое переопыление решительно меняет сортовую популяцию, и она перестает быть тем, что можно называть сортом. Сорт, как относительно выровненная популяция, должен поддерживаться и сохраняться. Желательно при этом время от времени, может быть, через 4—5 поколений (что зависит от степени выровненности данной популяции), практиковать прилив в нее чужой крови, т. е. допускать сравнительно небольшое участие в переопылении инорайонного сорта, что должно обеспечить поддержание высокой жизненности сорта местного.

Рекомендация же межсортового переопыления (даже и с направленным воспитанием гибридного потомства) как основного приема семеноводства красного клевера есть не только непонимание того, что́ является сортом у клевера, но и глубокое непонимание одной из важнейших идей И. В. Мичурина. Межсортовое переопыление с направленным воспитанием потомства рекомендовано Мичуриным не как основной прием семеноводства, а как наиболее эффективный и короткий путь в создании новых сортов.

Заключение своей работы Н. Г. Хорошайлов начинает с замечания о том, что культурные формы красного клевера „имеют полифилетическое происхождение. При-

чем не в известной мере, как об этом пишет доктор Е. Г. Бобров, а в полном смысле этого слова“.

Надо сказать, что характер этого замечания чрезвычайно типичен для стиля Н. Г. Хорошайлова. Взяв из контекста слова „в известной мере“, действительно имеющиеся в одном месте текста Боброва, Хорошайлов умалчивает о том, что вся работа (1940) написана Бобровым для доказательства полифилетизма культурных клеверов и что идея эта Бобровым специально пропагандировалась всюду в более поздних работах (1941—1945, 1947, 1950). Хорошайлов хочет показать читателям, что для него, Хорошайлова, полифилетизм клеверов несомненен, а для Боброва сомнителен... в то время как именно Бобров был до сего времени единственным пропагандистом этой идеи. Хорошайлову следовало бы упрекнуть Боброва за применение им терминов „полифилетизм“ и „полифилетическое происхождение“, так как они отчасти испорчены двусмысленным их употреблением. Напомним, что сущность сказанной идеи Боброва заключается в том, что один тип культурного красного клевера происходит от одной расы лугового клевера, другой тип от другой расы, и т. д., т. е. типы культурного клевера происходят не друг от друга, а от соответственных рас лугового клевера. Мы позволили себе сделать здесь это частное замечание для того, чтобы указать на литературный стиль Н. Г. Хорошайлова.

Другой пример. На стр. 16 Хорошайлов упрекает Боброва (и не в первый раз!) в том, что тот умаляет достоинства отечественных кормовых трав, в то время как именно Бобров почти единственный до последнего времени утверждал отечественное происхождение клеверов, предупреждал против увлечения иноземными и доказывал возможности выведения у нас новых. Такие примеры можно найти всюду (стр. 5—6, 15, 16, 26, 65 и т. д.). Искажение чужих мыслей и недобросовестное цитирование типичны для Хорошайлова. Позволим себе больше об этом не говорить, оставив все это на его совести.

Заканчивая наши замечания о книге Н. Г. Хорошайлова, следует сказать, что над ней, повидимому, немало потрудился редактор С. Д. Вихрев. Тем не менее здесь есть и опечатки и другие погрешности. Особенно много их в номенклатурных абзацах. Укажем на некоторые ошибки. На стр. 174 говорится, что „ареал дикорастущего клевера шире ареала культурного“, что просто неверно; на стр. 193 показано распространение красного клевера в низовьях Аму-Дарьи, — его нет там ни культурного, ни дикого; сомнительно утверждение (стр. 268), что из России в Германию семена клевера вывозились „с 30-х годов прошлого века“. Встречаются в книге и совсем странные вещи, каково, например, на стр. 269 утверждение, что учение об естественном отборе есть учение антимичуринское (нет нужды комментировать этот тезис).

Обращаясь к самому существу работы Н. Г. Хорошайлова, нельзя не притти к заключению, что из рассмотрения центральных глав той и другой частей книги можно сделать вывод, что автор исследования стоит на неверном пути. Нет сомнения в том, что ни теоретические установки Н. Г. Хорошайлова, ни его методические приемы, ни общее направление его работы не могут принести успеха отечественному клеверосеянию.

Ботанический институт им. В. Л. Комарова
Академии Наук СССР,
Ленинград

(Получено 22 IV 1953)

В. П. Дадыкин

ЗАМЕЧАНИЯ ПО КНИГЕ А. П. ШЕННИКОВА „ЭКОЛОГИЯ РАСТЕНИЙ“.[1]

Появление капитального университетского курса экологии растений профессора А. П. Шенникова, обобщающего разрозненные в литературе сведения по этой дисциплине, было встречено с большим интересом. Имеющиеся на русском языке руководства по экологии растений или достаточно устарели и содержат ряд крупных методологических ошибок (А. Аццци, М. Дугол), или, не являясь университетскими курсами, изложены популярно без охвата всех накопившихся фактических данных (Г. И. Поплавская).

Учтя и критически переработав все лучшее, что создано отечественной наукой в сравнительно молодой и сложной научной дисциплине, автор создал современный курс, отражающий основные взгляды и представления в экологии растений.

[1] Дополнительный отзыв, см. рецензии, помещенные в № 2 Ботанического журнала за текущий год.

Правильно и резонно требование автора, развивающего известные положения акад. Б. А. Келлера о том, что все разделы современной ботаники „должны быть экологичны", и настоятельно зовущего полнее и глубже изучать растение во всей сложности его приспособлений на основе его предшествующей эволюционной истории. Полагаю также совершенно обязательным для современной экологии осуществление тесного контакта с физиологией растений: „Изучать особенности физиологических процессов и связи между ними в их влиянии на жизненность растения в конкретных условиях его среды" (стр. 14). Автор, на мой взгляд, вполне правильно требует постоянной увязки „экологической физиологии, в центре внимания которой находятся физиологические процессы в связи со средой", с „физиологической экологией, в центре внимания которой — все растение как целостный организм и представитель вида в физиологической обусловленности его связи со средой на протяжении онтогенеза и филогенеза" (стр. 14). При такой трактовке экологии растений эта дисциплина не может ограничиваться лишь пассивным методом наблюдений, а становится дисциплиной экспериментальной, активной и прежде всего физиологической.

Широкий и, по существу, единственно правильный взгляд на экологию растений обусловил требование автора к экологам — „иметь достаточную осведомленность в других, кроме ботанических, науках о мертвой и живой природе". Узость и ограниченность при экологических исследованиях неизбежно приводят к односторонним и, следовательно, неверным выводам. Комплексный, широкий взгляд на сложные связи, существующие в природе, и достаточная эрудиция в смежных дисциплинах — зоологии, микробиологии, почвоведении, геологии и геоморфологии, климатологии, метеорологии, агротехнике и т. д. — для эколога обязательны. Вполне обоснованно звучит утверждение, что практическое значение экологии растений — основа теории борьбы за урожай. Экология растений помогает решать почетную задачу „вырастить два колоса там, где прежде рос один".

Законно, убедительно и единственно верно указание автора, что для успеха в экологических исследованиях „необходим правильный взгляд на сущность отношений между растением и средой, основанный на рассмотрении их с позиций диалектического материализма" (стр. 9). Поясняя далее это требование, автор указывает, что „изучение растения и среды, как диалектического единства, означает изучение растения во всех связях и взаимозависимостях его исторического пути, означает изучение жизненного цикла растения и отдельных его звеньев в зависимости друг от друга и изменяющейся среды" (стр. 9). Повидимому, бо́льшая часть книги написана автором с соблюдением вышеуказанных принципиальных положений.

Изучая в течение многих лет экологическое значение низкой температуры почвы при решении задачи осеверения земледелия, мы особенно заинтересовались теми местами книги проф. А. П. Шенникова, где рассматривается этот вопрос. Ознакомление с соответствующими страницами книги не принесло удовлетворения. Мне кажется, что автор при рассмотрении экологического значения холодной почвы грешит против так хорошо сформулированных вначале общих принципов современной экологии.

Излагая значение для жизни растений низкой температуры почвы, автор объявляет себя приверженцем так называемой теории физиологической сухости холодной почвы, берущей начало от опытов Сакса (середина прошлого столетия), выполненных с теплолюбивыми растениями.

Полагаю, что в опытах Сакса, приведенных Шенниковым, нарушен совершенно обязательный принцип, изложенный им во введении и упомянутый мною выше, а именно — изучать растение „во всех связях и взаимозависимостях его исторического пути", изучать „жизненный цикл растения и отдельных его звеньев в зависимости друг от друга и изменяющейся среды". Делая такой вывод, экспериментатор перестает считаться с исторической обусловленностью требований растения к условиям среды, и в том числе к температуре почвы, перестает считаться с обусловленностью жизненного цикла и отдельных его звеньев.

Любопытно, что в разделе „Борьба с вредным влиянием холода на растения" (стр. 76—80) автор указывает, что эта борьба производится двумя путями: 1) воздействием на среду путем устранения чрезмерного охлаждения растений и 2) увеличением стойкости растений против холода и его последствий, т. е. воздействием на растения. Следовательно, воздействие на растения и приобретение растением новых свойств, в том числе большей стойкости к холоду, автором признается. Да это видно и из многочисленных примеров переделки растений путем внешних воздействий, которые приводятся в книге. Однако в этом разделе, при рассмотрении воздействий на растения, автор говорит только о закаливании растений по методу И. И. Туманова, не упоминая вовсе о возможности воспитать у растения бо́льшую выносливость к холодной почве. Кстати и закаливание, по И. И. Туманову, очевидно, не безразлично для наследственных свойств организма, особенно при повторении закаливания в ряде поколений.

Полагаю, что „теория физиологической сухости холодных почв" разоружает работников практической селекции, дерзнувших создать сорта сельскохозяйственных

культур для новых земледельческих районов Крайнего Севера нашей страны. В самом деле, о каком успехе в селекции можно думать, если существует „железный" закон „физиологической сухости", о который разбиваются все усилия селекционеров? Их усилия заранее обрекаются на неудачу. Между тем, опыт осеверения земледелия в нашей стране убедительно говорит, что это не так. В последние годы в ряде мест Крайнего Севера, за Полярным кругом, не без успеха возделываются в открытой почве даже такие теплолюбивые культуры, как томаты. Стоит ли говорить, что эти томаты обладают совершенно иными свойствами, чем, скажем, томаты из Ростова-на-Дону или из Краснодара. Этот же тезис о недоступности растениям воды при низкой ее температуре автором повторяется и в других местах книги (стр. 114, 117, 151, 152).

При рассмотрении психрофитов у автора прорывается несколько иное отношение к возможностям для растений использовать влагу из почв с низкой температурой: „Низкорослость, мелколистность, приземистость тундровых растений, весьма медленный рост их обусловлены холодом и слабым минеральным питанием, может быть, в большей степени, чем недостатком воды" (стр. 153).

Пожалуй, правильнее и осторожнее (а также в соответствии с принципиальными положениями введения) автором сделан вывод относительно психрофитов и криофитов. Эти типы „еще очень мало изучены в эколого-физиологическом отношении, и суждения о водном режиме их недостаточно обоснованы и подтверждены наблюдениями и экспериментами. Имеющиеся данные относятся к небольшому числу исследованных видов, отрывочны и обобщать их преждевременно" (стр. 159).

Повидимому, недоразумением является ссылка на А. Н. Данилова, будто бы утверждавшего, что ксероморфная структура тундровых психрофитов связана „с физиологической сухостью повышенно влажных почв" (стр. 170). А. Н. Данилов[1] под давлением фактов вынужден был признать, что физиологическая сухость, в шимперовом ее понимании, не объясняет особенностей психрофитов. Если шимперовская физиологическая сухость временами и имеет место, — заключает А. Н. Данилов, — то не в ней главная причина своеобразия развития флоры в местах с холодной почвой.

Рассматривая далее экологию растений сфагновых торфяников, А. П. Шенников указывает, что теория физиологической сухости оспаривается, „однако вряд ли с достаточным основанием" (стр. 257). Далее автор говорит, что выдвинутое Шимпером объяснение причины физиологической сухости торфяников не подтвердилось в эксперименте (по Шимперу, препятствием для нормального поглощения воды было обилие в ней растворимых органических кислот). Однако на смену этой причине автор упорно ищет другие (низкая температура в начале вегетации, анаэробиозис, кислая реакция, водоудерживающая способность торфа) с тем, чтобы все же отстоять эту уходящую теорию, не подтверждающуюся в эксперименте, противоречащую практике и разоружающую практических работников.

При трактовке влияния холодной почвы на водный режим растений автор не воспользовался соображениями Н. А. Максимова на этот счет, изложенными еще в его известной монографии 1926 г. и восьмикратно повторенными во всех изданиях его учебника физиологии растений. Н. А. Максимов энергично предостерегал против чрезмерного обобщения опытов Сакса о затруднениях с водопоглощением при низкой температуре почвы. Автор не воспользовался также очень убедительным опытом О. М. Трубецковой, изложенным Д. А. Сабининым,[2] из которого хорошо видно, что температурный коэффициент поглощения воды корнем срезанного растения весьма велик, но он становится ничтожным в случае поглощения воды корнями целого растения.

Следовательно, трактовка А. П. Шенникова вопросов поведения растений на холодной почве не является современной, автор не учитывает всю сумму фактов, накопленных в этой области.

Сделаем несколько мелких замечаний. „Разницу между температурой наружного воздуха, окружающего надземные органы растения, и температурой корнеобитаемого слоя почвы называют температурным градиентом теплового режима среды растения. Пока эта разница не велика и не нарушает баланса между тратой воды и принятием воды растением — экологическое значение температурного градиента не велико" (стр. 90). Этим указанием исчерпывается все сказанное о температурном градиенте; из него вытекает, что единственное, о чем нужно думать, — это, чтобы разница в температурах не была бы чрезмерно велика. Между тем, еще в старых опытах Коссовича, а также в работах Ротамстедтской станции и особенно обстоятельно в работах С. И. Радченко показано большое значение температурного градиента, установлена историческая приспособленность большинства растений к отрицательному температурному режиму; согласно выводу С. И. Радченко, приспособленность

---

[1] А. Н. Данилов. Эколого-физиологическая характеристика психрофитов Заполярья. Тр. БИН, сер. IV, вып. 6, 1948.

[2] Д. А. Сабинин. О значении корневой системы в жизнедеятельности растений. Тимирязевское чтение. Изд. АН СССР, 1949.

надземных и подземных органов растений к разным температурам определяет границы распространения видов на земном шаре, причем границы приспособления к высоким температурам определяет корень, а к низким — надземные органы.[1] Вопрос весьма интересный, экологический и, по моему мнению, заслуживающий более подробного рассмотрения.

Автор указывает, что в области распространения вечной мерзлоты „мерзлый грунт все время оказывает охлаждающее действие на почву“ (стр. 91). Это неверно. Мерзлый грунт не оказывает охлаждающего действия на почву, а обусловливает иной уровень годовых теплооборотов.

Примитивным и по существу неверным является положение о том, что мерзлота поддерживает почву во влажном состоянии, так как постепенное оттаивание мерзлого грунта снабжает водой верхний, оттаявший и сильно высохший летом слой (стр. 92). Такое представление широко распространено в литературе. Однако простой расчет количества воды, освобождающейся ежедневно в процессе оттаивания почвы при опускании верхней поверхности мерзлоты, показывает, что эти количества столь ничтожны, что ни о каком благотворном влиянии на растительность этого источника влаги говорить не приходится. Вместе с тем мерзлота, несомненно, способствует улучшению водоснабжения растений в засушливых районах (Якутия). Но, по всей вероятности, благотворное влияние этого природного фактора следует искать в том, что постоянный холодный экран на некоторой глубине от дневной поверхности создает значительный температурный градиент и тем способствует процессам конденсации водяных паров воздуха в холодных слоях почвы. Количественных данных об интенсивности этого процесса для районов вечной мерзлоты пока нет, но предполагать их значительные размеры есть все основания. На странице 115 автор упоминает о внутрипочвенной конденсации, но только для жарких и сухих климатических условий пустынь.

„Когда дефицит влажности равен или близок к 0, транспирация (а следовательно, и поступление воды в корни) прекращается“ (стр. 116). С первой частью этого положения о зависимости транспирации от дефицита влажности воздуха можно согласиться. Но замечание, сделанное в скобках, вызывает возражения. Во-первых, утверждая, что поступление воды в корни зависит от транспирации, автор освобождает этот процесс от зависимости от температуры почвы и оказывается в противоречии с самим собой. Во-вторых, если бы не было поступления воды в корни растений при прекращении транспирации (в ночные часы при дефиците влажности равном 0), то за счет какого источника влаги происходило бы восстановление дефицита влаги, обычно образующегося в листьях в дневные часы при высокой интенсивности транспирации и полностью ликвидируемого к утру? Повидимому, это недоразумение.

Полагаю, что учет сделанных замечаний улучшит второе издание очень нужного университетского курса экологии растений.

Якутский филиал
Академии Наук СССР

Проф. **П. Л. Богданов.** Определитель споровых лесных растений травяного и мохового покрова. М.—Л., 1951. Гослесбумиздат, 30 стр., 7 рис. в тексте.

Потребность в кратких определителях споровых растений наших лесов назрела давно. Несомненно, что такие определители найдут широкое применение у практиков-лесоводов и у студентов биологических, лесохозяйственных факультетов вузов и техникумов. Следовательно, составление их является делом весьма ответственным. Авторы таких пособий прежде всего должны хорошо знать те группы споровых растений, представители которых входят в состав напочвенного и травянистого покрова лесов (лишайники, мхи, папоротники, хвощи, плауны).

Только при знании систематики и экологии этих растений можно дать правильную характеристику условий обитания каждого вида высших растений и его экологической амплитуды. При этом следует учитывать, что споровые являются хорошими индикаторами условий среды, иногда даже более тонкими, чем цветковые растения.

Само собою разумеется, что определитель должен охватывать достаточное количество видов споровых растений, встречаемых в лесах, содержать хорошо составленные таблицы для определения и тщательно подобранный иллюстративный материал.

[1] С. И. Радченко. Об отношении культурных растений к температурному режиму почвы и воздуха. Изв. научн. инст. им. Лесгафта, т. 20, 1937.
С. И. Радченко. Влияние температурного градиента на рост и развитие высших растений. Тр. БИН, сер. IV, вып. 4, 1940.

В конце 1951 г. Гослесбумиздатом был выпущен „Определитель споровых лесных растений травяного и мохового покрова“ проф. П. Л. Богданова. Автор в предисловии подчеркивает, что „знание споровых растений травяного и мохового покровов лесов совершенно необходимо лесоводам“. Однако при просмотре его книжки видно, что эти знания у самого автора, по крайней мере в отношении систематики и морфологии лишайников и мхов, несомненно, недостаточны.

Хотя проф. Богданов не указывает, какую часть территории СССР охватывает его определитель, но из просмотра видового состава споровых, приведенных в нем, получается впечатление, что имелась в виду, вероятно, только лесная зона Европейской части Советского Союза. Кроме того, в таблицах для определения при характеристике условий местопроизрастания отдельных видов приводится обычно „лес“ вообще или же „хвойные и лиственные леса“ (без указания древесных пород), что, несомненно, является большим недостатком определителя.

Посмотрим, насколько возможно определение споровых растений леса по этому определителю.

Судя по названию, он должен содержать виды споровых травяного и мохового покрова леса, т. е. только напочвенные виды. Однако наряду с видами напочвенного покрова в табл. 2 для определения лишайников имеются также виды, обитающие на стволах и ветвях деревьев и на камнях. Из 11 видов лишайников, приведенных здесь, 6 не растут на почве.

Даже при беглом просмотре этой таблицы бросаются в глаза имеющиеся в ней недочеты. Прежде всего, у автора нет четкого разграничения кустистых и листоватых лишайников. Так, в рубрике 1 слоевищу „из трубчатых ветвистых стебельков“, т. е. кустистому, противопоставляется не только слоевище „листовой формы“, но и слоевище „из лентовидных ветвящихся частей“, т. е. тоже кустистое. Вследствие этого кустистые лишайники (с „лентовидными ветвями“ слоевища) *Cetraria islandica* и *Evernia prunastri* попадают в рубрику 6 вместе с листоватыми — *Peltigera canina*, *Xanthoria parietina* и др. Далее, в рубрике 7 листоватая *Peltigera canina* отнесена к лишайникам со слоевищем „из лентовидных ветвей“, что является совершенно недопустимым.

Включив, кроме напочвенных кладоний, еще некоторые кустистые коровые лишайники, автор не использует такой хороший макроскопический признак различия между *Usnea* и *Bryopogon*, как наличие осевого стержня у первого и отсутствие его у второго. Это тем более важно, что в рубрике 1, на основании признаков, приводимых автором, должны находиться лишайники только с трубчатыми, т. е. пустыми внутри, веточками. Следовательво, *Usnea* и *Bryopogon* или вообще не должны быть включены в эту рубрику, или же следует указать с самого начала, что веточки кустиков „округлые“, т. е. они могут быть как пустыми внутри (трубчатыми), так и сплошными. Тогда следующее подразделение может быть основано на наличии сплошной ткани внутри веточек (*Usnea*, *Bryopogon*) и ее отсутствии (*Cladonia*).

В рубрике 4 для *Cladonia alpestris* указывается: „концы стебельков слоевища сильно разветвлены на тонкие веточки, которые образуют закругленные вершинки“. Можно подумать, что на каждой из этих веточек образуется закругленная вершинка. На самом же деле благодаря сильному ветвлению коротких прямостоячих конечных веточек верхушки самих кустиков становятся более густыми и принимают закругленные формы. Кроме того, автор неправильно применяет вместо „кустики“ термин „стебельки“, совершенно непригодный в отношении слоевища лишайников.

Следует отметить, что в определителе среди лишайников отсутствуют характерные напочвенные лесные виды, например кладонии, имеющие облик одиночных прямостоячих выростов слоевища — шиловидных, трубковидных или кубковидных (*Cladonia gracilis*, *Cl. coccifera*, *Cl. pyxidata*, *Cl. deformis*, *Cl. fimbriata*), а также *Cetraria crispa*, *Stereocaulon paschale* и др., тем более, что все эти виды достаточно хорошо различаются уже по внешнему облику.

Как бриологи, мы остановимся на более подробном разборе определителя в отношении печеночных и листостебельных мхов.

Автор полагает, что при определении мхов достаточно пользоваться 15—20-кратной лупой. Поэтому им выбраны (зачастую неудачно) только те признаки мхов, которые различимы простым глазом или с помощью лупы.

Однако таким способом могут быть определены по его таблицам только очень немногие виды. Для успешности определения мхов с помощью лупы автору необходимо было лучше охарактеризовать их макроскопические признаки.

Мхи приводятся в табл. 1 для определения крупных систематических групп и в табл. 6 для определения лесных мхов. Последняя занимает бо́льшую часть определителя (10 стр. из 19) и содержит 35 видов листостебельных мхов (из них 10 сфагнов) и 1 вид печеночных мхов.

При определении крупных систематических групп по табл. 1 сразу же может возникнуть затруднение и возможность смешения слоевищных лишайников с слоевищными печеночниками. Так, „листовидным, стелющимся по земле, различной окраски слоевищам“ лишайников противопоставляются „плоские листовые, стелющиеся по земле, темнозеленые сверху и светлозеленые снизу“ слоевища печеночных мхов.

При такой характеристике лишайник *Peltigera aphthosa*, кстати сказать, отсутствующий в табл. 2, может быть принят за слоевищный печеночник, так как имеет во влажном состоянии тоже зеленую окраску сверху.

Отсылая затем при определении печеночников к табл. 6, автор дает в ней лишь один вид — *Marchantia polymorpha*, с русским названием только рода. В описании слоевища этого вида имеется непонятный термин — „волоски ризоид". Очевидно, автор совместил в нем два термина — устаревший термин „корневые волоски" и заменивший его в бриологии более поздний термин „ризоиды", Нельзя согласиться и с указанием автора, что маршанция часто образует „сплошной покров в виде пленки", что на самом деле не соответствует довольно грубой консистенции ее слоевищ и характеру их роста.

Следует отметить, что в лесах, кроме *Marchantia*, встречаются и другие слоевищные печеночники, как, например, *Conocephalum conicum*, по внешнему облику своих крупных слоевищ сходный с *Marchantia polymorpha*.

В табл. 6, в рубрике 1 листостебельным мхам противопоставляются только слоевищные печеночники, вследствие чего листостебельные печеночники, хотя бы, например, лесная *Plagiochila asplenioides*, попадают в группу листостебельных мхов. Если автор не хотел включать в таблицу листостебельные печеночники, то он должен был это оговорить.

В рубрике 2 противополагаются „светлозеленая, беловатая, светложелтая и розовая" окраска дерновинок сфагнов, мягкость их стеблей и мелкие размеры листьев (1—2 мм длины) „зеленой и темнозеленой" окраске остальных мхов и сравнительной твердости их стеблей.

Однако далее, в таблице при описании отдельных видов, приводится и другая окраска как сфагнов — красная, бурая, желто-бурая, так и других мхов — буроватая, желто-зеленая. Стебель сфагнов не всегда можно назвать „очень мягким", так как, например, *Sphagnum subbicolor* (= *Sph. centrale*) или *Sph. Wulfianum* имеют достаточно твердые стебли и, наоборот, некоторые мхи, как *Funaria hygrometrica* или обычные на лесных пожарищах *Ceratodon purpureus* и *Webera nutans* (кстати, не приведенные в таблице), имеют, безусловно, мягкие стебли и, вместе с тем, часто буроватую окраску дернинок.

Что же касается размеров листьев у сфагнов, приводимых автором и относящихся, повидимому, к стеблевым листьям, то у остальных мхов часто встречаются листья такой же величины или даже более мелкие. Таким образом, признаки, указанные для разграничения сфагнов от остальных листостебельных мхов, выбраны явно неудачно.

В рубрике 28 при определении сфагнов „яйцевидным широким листьям" видов секции *Palustria* противополагаются „треугольные или узкие листья" видов остальных секций (*Squarrosa*, *Polyclada*, *Acutifolia* и *Cuspidata*). О каких же листьях здесь идет речь — о стеблевых или о веточных? Листьям „яйцевидным", т. е., повидимому, веточным, противопоставлены листья „треугольные", несомненно стеблевые, или „узкие"(!), т. е. веточные, что является уже просто ни с чем не сообразным.

В рубрике 29 различаются два вида, *Sphagnum subbicolor* и *Sph. medium*, на основании одного только признака — окраски дерновинок и древесинного цилиндра (некрасные у первого вида и красные у второго). Между тем известно, что теневые формы обоих видов — зеленые, и тогда древесинный цилиндр стебля часто бывает также зеленым, что может привести к смешению обоих видов.

В рубрике 30 „курчавым" веточкам и „языковидным" стеблевым листьям *Sph. squarrosum* снова неправильно противопоставлены „некурчавые" веточки и „короткие" стеблевые листья остальных видов сфагновых мхов. Неясно, что понимает автор под „курчавостью" ветвей, так как *Sph. squarrosum* имеет оттопыренно-облиственные, а не курчавые веточки. Что же касается „коротких" листьев, то среди видов, имеющих, согласно автору, такие листья, находятся также виды секции *Acutifolia* с крупными языковидными стеблевыми листьями.

Далее, определяющий тщетно будет искать в лесу *Sph. Wulfianum* по „цилиндрической форме растения", которую ему будто бы придают короткие веточки(!). Эта „цилиндрическая форма" не видна и на прилагаемом в определителе рисунке *Sph. Wulfianum* (рис. 7, *и*). Столь туманную характеристику дополняет следующее описание: „растения мощные, с шарообразными, очень густыми головчатыми вершинками".

В рубрике 32 виды различаются только на основании окраски, зеленой или желтоватой, без признаков красной (*Sph. Girgensohnii*, *Sph. recurvum*) и красной, розовой или ржаво-бурой (*Sph. cuspidatum*, *Sph. acutifolium*, *Sph. Warnstorfii*, *Sph. fuscum*). Однако у *Sph. cuspidatum* никогда не бывает ни красной, ни розовой, ни ржаво-бурой окраски; она, как указывает ниже и сам автор, желтовато-зеленая или буроватая. Лучше было бы перенести сфагны с буроватой и ржаво-бурой окраской к сфагнам с зеленой или желтой окраской. Необходимо при этом заметить, что распознавание видов секции *Acutifolia* только по окраске может привести к ошибочному их определению, так как они могут встретиться в виде теневых зеленоокрашенных форм.

Пропущены два очень распространенных лесных сфагна из секции *Acutifolia* — *Sph. fimbriatum* и *Sph. Russowii*. Теневая форма последнего легко может быть спу-

тана со *Sph. Girgensohnii*. По указанному же автором характеру стеблевых листьев *Sph. fimbriatum* может быть принят за *Sph. Girgensohnii*.

Sph. recurvum приводится автором в широком смысле, т. е. включая три вида — *Sph. apiculatum*, *Sph. amblyphyllum*, *Sph. angustifolium*, различающиеся по своей экологии и распространению.

В рубрике 35 для *Sph. acutifolium* указывается, что листья веточные, как и стеблевые, — треугольно-языковидные, что является неверным, так как веточные листья у этого вида, как и у всех остальных видов секции *Acutifolia*, яйцевидно-ланцетные.

Возвращаемся к рубрике 3. В ней все листостебельные мхи, после исключения сфагнов, подразделяются автором по следующим признакам:

„3. Стебли прямые, не ветвятся или слабо ветвятся у основания. Ножки спорогонов выходят из верхушки стеблей . . . . 4.

„0. Стебли чаще непрямые, сильно ветвистые на всем протяжении или на вершине. Ножки спорогонов выходят из углов ветвей . . . . 19“.

Здесь несомненно с акрокарпными, или верхоплодными, мхами сравниваются плеврокарпные, или бокоплодные, мхи.

Неточность приведенных в таблице признаков может создать затруднения в определении и тех и других. Так, у верхоплодных стебли прямостоячие, которые могут быть как прямыми, так и непрямыми, т. е. извилистыми или согнутыми и т. д. У бокоплодных же стебли не прямостоячие, а лежачие, приподнимающиеся, восходящие и т. п.

У верхоплодных мхов стебель может быть простым, т. е. неветвистым, реже ветвистым, причем ветви отходят у него или от основания или чаще под вершиной (так называемые обновляющие побеги, или инновации).

Неясно, что обозначает: „ножки спорогонов выходят из углов ветвей“, так как архегонии, и позднее спорогоны развиваются на боковых коротких побегах вдоль стебля и иногда ветвей 1-го порядка.

В остальной части таблицы для определения лесных мхов также имеются многие неясности, неточности и неудачно выбранные признаки, вследствие чего определение или затруднено, или просто невозможно.

Остановимся лишь на некоторых примерах. Так, в разных рубриках виду *Catharinaea undulata* приписываются различные формы листьев — от узких ланцетно-шиловидных или линейных до широких и языковидных. На самом же деле этот вид имеет широко ланцетные или узко языковидные листья.

Нет четкого разграничения между видами рода *Polytrichum* с пильчатыми листьями (*P. commune*) и с цельнокрайними листьями, так как для *P. juniperinum* указывается остро пильчатая верхушка листа, без упоминания его цельнокрайности, а у *P. strictum* приводятся листья цельнокрайние, только на верхушке с зубчиками. И в том и в другом случае зубчатость относится не к краю листа, а к жилке, выступающей из верхушки листа в виде красно-бурого зубчатого волоска.

Неправильно применяется автором термин „опушение“ вместо термина „ризоидный войлок“, который развит на стеблях некоторых политрихов. На стр. 15, в табл. 6 читаем: „стебли. . . на нижнем конце имеют ризоиды“, что должно относиться к нижней части стебля, а не к его концу, а на стр. 16 той же таблицы: „колпачок на спорогоне с войлочным опушением“, тогда как правильнее сказать: колпачок коробочки волосистый (или с волосками).

Перечисленные примеры показывают существенные недочеты в основной части определителя в отношении морфологических характеристик видов мхов.

Другим недостатком его является неполнота видового состава лесных мхов, приводимых в таблице. Так, помимо упомянутых уже, пропущен ряд обычных лесных видов — *Mnium affine*, *M. medium*, *M. pseudopunctatum*, *Pol. formosum*, *Leptobryum pyriforme*, *Webera nutans*, *Dicranum majus*, *Rhytidiadelphus squarrosus*, *Brachythecium rutabulum*, *Thuidium Philibertii*, *Th. delicatulum* и др. Из-за отсутствия перечисленных видов может возникнуть смешение одних видов с другими, как, например, *Dicranum majus* с *D. scoparium*, *Thuidium Philibertii* с *Th. recognitum* и т. д.

Все же мы считаем, что при определении мхов трудно обойтись одной лупой. Для различения близких, внешне сходных видов лесных мхов часто возникает необходимость и в пользовании микроскопом.

Остановимся еще на переводе видовых латинских названий. В этом отношении у автора отсутствует единообразие: в одних случаях дается латинское видовое название в русской транскрипции, например „пармелия фисодес“ и „фунария гигрометрика“, в других же — в переводе на русский язык, как, например, „пельтигера собачья“ и „мниум заостренный“.

Таким образом, четвертая часть приведенных в определителе видов лишайников и мхов осталась без русских названий, хотя все видовые латинские наименования их легко переводятся на русский язык.

Не по-русски звучит название „мох этажчатый“ для *Hylocomium proliferum*,[1] у которого годичные побеги расположены как бы этажами друг над другом; было бы

[1] В настоящее время принято название — *H. splendens* — гилокомиум блестящий.

правильнее перевести это название, как „побегоносный“. В разных местах определителя наблюдается некоторое несовпадение названий. Так, на стр. 18, 25 и 26 *Polytrichum commune* назван „Кукушкин лен“, а в алфавитном указателе русских названий — „политрихум коммуне“. На стр. 19 и 25 *Rhytidiadelphus triquetrus* именуется „ритидиадельфус трехгранный“, а в алфавитном указателе, кроме такого же названия, имеется еще „мох трехгранный“, нигде в тексте не упоминаемый.

После таблиц для определения автор приводит споровые растения лесов в качестве показателей определенных условий местопроизрастания. Он дает восемь типов почв, различая их по степени плодородия и увлажнения, с характерными для них споровыми. Однако такая характеристика условий местопроизрастания, с нашей точки зрения, является неприемлемой. Почему-то эти типы почв ни в какой степени не увязаны с типами лесов, т. е. не указаны ни древесные породы, ни условия затенения, ни химизм почв и т. д. Мхи же, как известно, являются чуткими реагентами на химизм почвы и в этом отношении могут послужить даже лучшими показателями, чем сосудистые растения.

При отсутствии химической характеристики почв для одной и той же категории почв отмечены в качестве показателей разнородные по своей экологии мхи. Например, для почв богатых — перегнойно-торфянистых, избыточно-увлажненных, с проточной водой — приводятся мхи, встречающиеся в этих условиях, но не служащие показателями, как *Aulacomniumpalustre* (кстати, названный на стр. 19 и 25 „аулакомиум“), *Catharinaea undulata* (названная на стр. 19 „*Catharinia*“, а на стр. 16 и 25 „катериния“). Для почв бедных, очень сухих приведены „бриум“ (вид не известен, а может быть, даже *Webera*), *Thuidium abietinum*, не характерный для подобных почв, тогда как отсутствуют *Polytrichum piliferum* и *P. juniperinum*, характерные для них.

Лишайники отмечены только для „почв бедных, очень сухих“ (цетрария, кладония). Между тем некоторые лишайники, например *Peltigera aphthosa*, являются характерными для почв среднего увлажнения и более богатых, где они встречаются вместе с приведенными автором мхами (плеуроциум и хилокомиум, дикранум).

Что касается иллюстративного материала, то, за исключением некоторых рисунков по сфагнам, остальные являются более или менее удовлетворительными.

Следует сделать кое-какие замечания и относительно шероховатости слога и небрежностей. Так, в предисловии споровые растения сопоставляются с „цветковыми травами“ (стр. 3).

В табл. 6 (стр. 15) имеются неудачные выражения, как „обожженные места“ при указании местообитаний *Marchantia polymorpha*; молодые листья (*Mnium punctatum*) „с просвечивающимися точками“. Здесь, кроме неправильного окончания, непонятно, к чему относятся слова „просвечивающиеся точки“; на самом же деле название этого вида дано из-за крупных клеток листа, на свет заметных в виде более светлых точек.

Алфавитный указатель латинских названий растений составлен также небрежно и содержит многочисленные опечатки или описки и ошибки.

„Список определителей по споровым растениям“ является неполным. Автор, приводя старые переводные определители мхов (1923), в то же время не включает в него более поздние советские определители Л. И. Савич-Любицкой (1936) и А. С. Лазаренко (1936, 1951).

Автор несомненно многое позаимствовал из приводимых им в списке определителей А. А. Еленкина и Г. И. Ануфриева. Однако стремясь дать определитель споровых растений „по слоевищам, стеблям и листьям в любом фенологическом состоянии. . .“, пользуясь только лупой, он отбросил целый ряд признаков, даваемых этими авторами, что, при недостаточном знании им систематики лишайников и мхов, привело к трудности и часто даже к невозможности пользования его определительными таблицами.

Из этого разбора следует, что определитель проф. Богданова не отвечает целевым установкам, выдвинутым самим же автором. Прежде всего, основная цель определителя — дать возможность лесоводу точно определить виды лесных лишайников, мхов и других споровых — не достигается.

Другой задачей автора является увязка комбинаций всех видов споровых растений леса и степени распространения каждого из них с определенными условиями местопроизрастания (стр. 3). Но и в этом отношении определитель не оказывает нужной помощи лесоводам-практикам, так как в нем нет увязки типов почв с типами лесов, а споровые растения приводятся в виде голого перечня видов, не всегда характерных для данного типа, и без указания степени их распространения.

Следовательно, этот определитель, по крайней мере в отношении мхов и лишайников (т. е. для 47 видов из 56), является почти непригодным для пользования.

Здесь может быть сделан только один вывод, а именно, что такие определители, рассчитанные на широкий круг потребителей, преследующие практические цели, должны являться результатом комплексной работы над ними специалистов по разным группам споровых растений совместно с лесоводами.

Ботанический институт им. В. Л. Комарова
Академии Наук СССР,
Ленинград

Л. И. Савич-Любицкая и
З. Н. Смирнова

СОВЕТСКАЯ БОТАНИЧЕСКАЯ ЛИТЕРАТУРА · 18

Составил **Д. В. Лебедев**

Книги и брошюры, вышедшие в конце 1952 г.

Мичуринское учение в биологии. Общие вопросы ботаники

Васильев А. С. Успехи мичуринской биологической науки на Урале. Свердловск, Свердлгиз. 48 с. 5000 экз. Ц. 75 к.

Верзилин Н. М. Растение в жизни человека. М.—Л., Детгиз. 164 с. с илл. (В помощь школьнику). 90 000 экз. Ц. 3 р. 50 к.

Генкель П. А. и Кудряшов Л. В. Ботаника. Учебник для учит. ин-тов. Изд. 2-е, испр. М., Учпедгиз. 560 с. с илл., I отд. л. карт. 25 000 экз. Ц. 17 р. 35 к.

Игнатьев Б. В. Ботаника. Учебник для пед. училищ. Изд. 3-е, перераб. и доп. М., Учпедгиз. 304 с. с илл., 6 л. илл. 40 000 экз. Ц. 5 р. 70 к.

Исаин В. Н. Практические занятия по ботанике. Изд. 5-е, перераб. и доп. М., Сельхозгиз. 319 с. с илл. (Учебники и учеб. пособия для с.-х. техникумов). 20 000 экз. Ц. 6 р. 80 к.

Лепешинская О. Б. Происхождение клеток из живого вещества. М., Воениздат. 76 с. с илл. (Научно-попул. б-ка солдата). Ц. 1 р. 15 к.

Лепешинская О. Б. У истоков жизни. Лит. запись В. Елагина. М.—Л., Детгиз. 96 с. с илл., 3 л. илл. 30 000 экз. Ц. 3 р.

Прозорова Е. И. Новое достижение советской биологии. (О работах О. Б. Лепешинской). Сталинград, Обл. книгоизд. 32 с. (Всесоюз. о-во по распростр. полит. и науч. знаний. Сталинград. отд-е). 8000 экз. Ц. 50 к.

Руткевич М. Н. Марксизм-ленинизм о естествознании и его роли в жизни общества. Расшир. стенограмма лекции. Свердловск, Свердлгиз. 56 с. (Всесоюз. о-во по распростр. полит. и науч. знаний. Свердлов. отд-е). 7500 экз. Ц. 70 к.

Трошин Д. М. Значение труда И. В. Сталина „Марксизм и вопросы языкознания“ для биологической науки. М., Госкультпросветиздат. 52 с. (В помощь лектору). 40 000 экз. Ц. 90 к.

История ботаники. Биографии

Вайндрах Г. М. и Княжанский О. М. Д. И. Ивановский и открытие вирусов. Изд. 2-е, перераб. М. 52 с. с илл., 1 л. портр. (Центр. ин-т сан. просв. Ученые и проблемы. Научно-попул. сер.). 10 000 экз. Ц. 1 р. 15 к.

Морозов А. А. Михаил Васильевич Ломоносов. 1711—1765. С предисл. С. И. Вавилова. Изд. 2-е, доп. и перераб. Л., Лениздат. 856 с. с илл., 1 л. портр. 75 000 экз. Ц. 23 р. в пер.

Платонов Г. В. Мировоззрение К. А. Тимирязева. Изд. 2-е, испр. и доп. М., Изд. АН СССР. 487 с. 4 л. илл. (АН СССР. Ин-т философии). 10 000 экз. Ц. 21 р. 50 к.

Прокофьев В. Великие русские мыслители в борьбе против идеализма и религии. М., „Мол. гвардия“. 198 с. с портр. 50 000 экз. Ц. 2 р. 10 к.

Ремезов Н. П. Константин Каэтанович Гедройц. М., Сельхозгиз. 127 с. с илл., 1 л. портр. (Деятели русск. агрономии). 25 000 экз. Ц. 1 р. 80 к.

Преподавание ботаники

Юным натуралистам. [Сборник]. Сост. В. Корчагина. М.—Л., Детгиз. 352 с. с илл., 6 л. илл. (Школьн. б-ка). 50 000 экз. Ц. 8 р. 40 к.

Словари

Синягин И. И., Никонова Е. А. и Пасхин Н. Ф. Немецко-русский сельскохозяйственный словарь. М.—Л., Гостехиздат. 508 с. 5000 экз. Ц. 17 р. 60 к.

Методика исследования

Леонтьев Ф. С. Составление гербария и подготовка растений к показу в краеведческом музее. М., Госкультпросветиздат. 111 с. с илл. (Н.-и. ин-т краевед. и музейн. работы). 5000 экз. Ц. 3 р. 20 к.

Методы агрохимических, агрофизических и микробиологических исследований в поливных хлопковых районах. Изд. 2-е. Ташкент, Изд. АН УзССР. 272 с. с илл. (Всесоюз. н.-и. ин-т по хлопководству „СоюзНИХИ“. Центр. станция удобр. и агропочвоведения). 2000 экз. Ц. 12 р.

Библиография

Алексеев М. В. и Чепурина Т. Д. Лимонник и его применение. Библиографический указатель. Харьков, Изд. Книж. палаты УССР. 20 с. (Харьк. гос. науч.-мед. б-ка). 1000 экз. Беспл.

Ковтуненко Е. Ф. Жень-шень и его применение в медицине. Краткий библиографический указатель. Харьков, Изд. Книж. палаты УССР. 20 с. (Харьк. гос. науч.-мед. б-ка). 1000 экз. Беспл.

Левин В. Л. О советской биологической науке. Обзор литературы. Л. 107 с. (Гос. Публ. б-ка им. Салтыкова-Щедрина). 4000 экз. Ц. 2 р. 50 к.

Левина С. С. Труды лауреатов Сталинских премий в области сельского хозяйства за 1951 год. Указатель литературы. М. 79 с. (Гос. б-ка СССР им. Ленина. ВАСХНИЛ. Центр. с.-х. б-ка). 20 000 экз. Ц. 1 р. 50 к.

Генетика

Винник А. Г. и Ткаченко Ф. А. Гибридизация овощных и бахчевых культур как способ повышения их урожайности. Киев, Сельхозгиз УССР. 60 с. с илл. 30 000 экз. Ц. 80 к. — На укр. яз.

Гулканян В. О. О путях создания сортов пшениц для высокогорных районов. (Доклад, прочит. на заседании общ. собрания АН АрмССР 28 февр. 1952 г.). Ереван, Изд. АН АрмССР. 52 с. с илл. 1800 экз. Ц. 1 р. 25 к.

Дмитриева Е. Как прививать растения. М.—Л., Детгиз. 12 с. с илл. (Школьн. б.-ка). 100 000 экз. Ц. 20 к.

Романенко В. В. Межсортовая гибридизация сельскохозяйственных растений. Киев, „Рад. школа". 12 с. (М.-во просв. УССР. Респ. станция юн. натуралистов. В помощь юн. натуралистам-мичуринцам). 5000 экз. Беспл. — На укр. яз.

Физиология. Биохимия. Экология

Баженов В. А. Проницаемость древесины жидкостями и ее практическое значение. М., Изд. АН СССР. 84 с. с илл. (АН СССР. Ин-т леса). 2000 экз. Ц. 3 р. 60 к.

Годнев Т. Н. Строение хлорофилла и методы его комплексного определения. Минск, Изд. АН БССР. 164 с. с илл. 1500 экз. Ц. 7 р.

Зиновьев А. А. Химия жиров. [Учеб. пособие для вузов]. М., Пищепромиздат. 552 с. с черт. 5000 экз. Ц. 14 р. 50 к.

Казарян В. О. Стадийность развития и старения однолетних растений. Ереван, Изд. АН АрмССР. 348 с. с илл., 7 л. илл. (АН АрмССР. Бот. ин-т). 2000 экз. Ц. 11 р. 50 к.

Кретович В. Л. Основы биохимии растений. [Учеб. пособие для гос. ун-тов, с.-х. ин-тов и ин-тов пищ. пром-сти]. Под ред. А. И. Опарина. М., „Сов. наука". 488 с. с илл., 10 000 экз. Ц. 10 р. 70 к.

Микроэлементы в жизни растений и животных. (Труды Конференции по микроэлементам 15—19 марта 1950 г.). Отв. ред. А. П. Виноградов. М., Изд. АН СССР. 615 с. с илл., 6 л. илл. (АН СССР. Отд. хим. наук. Отд. биол. наук. ВАСХНИЛ). 3000 экз. Ц. 36 р. 25 к.

Никитин В. В. Химия терпенов и смоляных кислот. М.—Л., Гослесбумиздат. 348 с. с черт., 9 л. портр. 3000 экз. Ц. 9 р. 55 к.

Прянишников Д. Н. Избранные сочинения. Отв. ред. Н. А. Максимов. 3. Агрохимия. Сост. В. М. Клечковский и Е. И. Ратнер. М., Изд. АН СССР. 634 с. с илл. 5000 экз. Ц. 40 р.

Самохвалов Г. К. Новое об углеродном питании растений. Харьков. Изд. Харьк. ун-та. 88 с. с илл. (Харьк. гос. ун-т им. Горького). 3000 экз. Ц. 2 р. 50 к.

Свешникова В. М. Корневые системы растений Памира. Сталинабад, Изд. АН ТаджССР. 122 с. с илл., 1 л. табл. (АН ТаджССР. Ин-т бот. Тр. Т. 4). 1000 экз. Ц. 7 р. 55 к.

Сухоруков К. Т. Физиология иммунитета растений. М., Изд. АН СССР. 148 с. (АН СССР. Гл. бот. сад). 2000 экз. Ц. 6 р. 75 к.

Шмалько В. С. Основы хранения семян. М., Сельхозгиз. 288 с. с илл. 30 000 экз. Ц. 4 р. 90 к.

Микробиология

Кузнецов С. И. Роль микроорганизмов в круговороте веществ в озерах. М., Изд. АН СССР. 300 с. с илл. (АН СССР. Ин-т микробиол.) 1500 экз. Ц. 14 р. 40 к.

Пешков М. А. Микробы в природе и жизни человека. М., Госкультпросветиздат. 64 с. с илл. (В помощь лектору). 20 000 экз. Ц. 1 р. 20 к.

Прескот С. и Дэн С. Техническая микробиология. Пер. с англ. М. Г. Бражниковой. Под ред. и с предисл. А. А. Имшенецкого. М., Изд. иностр. лит. 724 с. с илл. Ц. 49 р. 45 к.

Споровые растения

Флора споровых растений СССР. [Отв. ред. В. П. Савич]. Т. 2. Конъюгаты или сцеплянки. (I). Е. К. Косинская. Мезотениевые и гонатозиговые водоросли. М.—Л., Изд. АН СССР. 164 с. с илл. и карт., 1 л. карт. (АН СССР. БИН им. Комарова). 2000 экз. Ц. 10 р. 15 к.

Высшие растения. Флора. Растительные ресурсы

Алиев А. Г. Ценнейшие лесные деревья Азербайджана. Баку, Детюниздат. 56 с. с илл. 7000 экз. Ц. 75 к. — На азерб. яз.

Гроздов Б. В. Дендрология. [Учебник для лесохоз. и лесомелиорат. ин-тов и фак-тов]. М.—Л., Гослесбумиздат. 436 с. с илл. и карт., 5 л. илл. и карт., 15 000 экз. Ц. 11 р. 45 к.

Гроссгейм А. А. Флора Кавказа. Изд. 2-е, перераб. и доп. Т. 5. *Rosaceae — Leguminosae*. [Под ред. Ан. А. Федорова]. М.—Л., Изд. АН СССР. 455, XXI с. с илл. и карт., 132 л. карт. 2200 экз. Ц. 50 р. 15 к.

Карягин И. И. Флора Апшерона. Баку, Изд. АН АзССР. 440 с. с илл. (АН АзССР. Ин-т бот. им. Комарова). 1000 экз. Ц. 22 р.

Кулиев А. М. Задачи изучения медоносных и перганосных растений. (В связи с перспективами развития пчеловодческих хозяйств). М.—Л., Изд. АН СССР. 304 с. с илл. и карт. (АН СССР. БИН им. Комарова. Монографии по сырьевым группам растений. Под общ. ред. М. М. Ильина). 1750 экз. Ц. 23 р. 15 к.

Левицкий С. С. Лекарственные растения Курской области. Курск, Обл. книгоизд. 79 с. с илл. 3000 экз. Ц. 1 р. 45 к.

Петряев Е. Д. Лекарственные растения Забайкалья. Чита, Читгиз. 142 с. с илл. 5000 экз. Ц. 4 р. 50 к.

Советкина М. М. и Пятаева А. Д. Селин как источник фибры и введение его в культуру. Ташкент, Изд. САГУ. 52 с. с илл. (Среднеаз. гос. ун-т. Тр. Нов. сер. В. 26. Биол. науки. Кн. 11). 500 экз. Ц. 1 р. 50 к.

Соколов В. С. Алкалоидоносные растения СССР. М.—Л., Изд. АН СССР. 380 с. со схем. (АН СССР. БИН им. Комарова. Монографии по сырьевым группам растений. Под общ. ред. М. М. Ильина). 2200 экз. Ц. 24 р. 60 к.

Станков С. С. и Ковалевский Н. В. Наши лекарственные растения. Изд. 2-е, испр. и доп. Горький, Обл. гос. изд. 244 с. с илл. 10 000 экз. Ц. 5 р. 60 к.

Тхагушев Н. А. Орехоплодные Краснодарского края. Краснодар, Крайгосиздат. 92 с. с илл. 3000 экз. Ц. 1 р. 45 к.

Флора Азербайджана. Гл. ред. Д. И. Сосновский. 3. *Salicaceae-Caryophyllaceae*. Сост. Г. Ф. Ахундов, Я. М. Исаев, И. И. Карягин и др. Баку, Изд. АН АзССР. 408 с. с илл., 2 л. карт. (АН АзССР. Ин-т бот. им. Комарова). 1500 экз. Ц. 21 р.

Флора Грузии. Гл. ред. Н. Н. Кецховели. 8. *Rubiaceae-Compositae*. Сост. Т. А. Думбадзе, О. А. Капеллер, Л. М. Кемулариа-Нотадзе и др. Ред. А. Л. Харадзе. Тбилиси, Изд. АН ГССР. VI, 790 с. с илл. (АН ГССР. Тбилис. бот. ин-т). 2000 экз. Ц. 26 р. 30 к. — На груз. яз.

Чхенкели Н. И. Определитель кормовых трав. Тбилиси, Изд. Груз. с.-х. ин-та. 66 с., 1 л. табл. 2000 экз. Ц. 95 к.

Шенгелия З. С. Лекарственные растения Грузии. Тбилиси, Грузмедгиз. 303 с. с илл. 2000 экз. Ц. 10 р. 40 к. — На груз. яз.

Палеоботаника

Вахрамеев В. А. Стратиграфия и ископаемая флора меловых отложений Западного Казахстана. М., Изд. АН СССР. 342 с. с илл. и карт., 44 л. илл. (АН СССР. Ин-т геол. наук. Региональная стратиграфия СССР. Т. I). 1200 экз. Ц. 23 р. 85 к.

Новик Е. О. Каменноугольная флора Европейской части СССР. М., Изд. АН СССР. 468 с. с черт., 72 с. с илл., 1 л. табл. (Палеонтология СССР. Нов. сер. Т. I). 1200 экз. Ц. 33 р.

Ботаническая география. Геоботаника

Берг Л. С. Географические зоны Советского Союза. [Учеб. пособие для геогр. фак-тов]. Т. 2. М., Географгиз. 511 с. с илл. и карт., 2 л. карт. 11 000 экз. Ц. 14 р. 10 к.

Дробов В. П. Растительность песчаных пустынь Узбекистана. Ташкент, Изд. АН УзССР. 112 с. (АН УзССР. Ин-т бот.). 1000 экз. Ц. 4 р. 90 к.

Камбалов Н. Природа и природные богатства Алтайского края. Барнаул, Алтайкрайиздат. 171 с. с илл. 8000 экз. Ц. 2 р. 55 к.

Пашковский К. А. Саксаульники Коскудского лесного массива. Алма-Ата, Изд. АН КазССР. 70 с. с илл. 700 экз. Ц. 3 р. 10 к.

Чувашская АССР. Очерки о природе. Под ред. И. А. Афанасьева. Чебоксары. Чувашгосиздат. 220 с. 2000 экз. Ц. 4 р.

Фенология

Батманов В. А. Календарь природы Свердловска и его окрестностей. Свердловск, Свердлгиз. 48 с. 5000 экз. Ц. 75 к.

Общее растениеводство

Авдонин Н. С. Гранулированные удобрения. М., Сельхозгиз. 232 с. с илл., 4 л. илл. 25 000 экз. Ц. 4 р. 20 к.

Вопросы освоения травопольной системы земледелия. [Сб. статей]. Ред. коллегия: В. Т. Макаров (отв. ред.) и др. Томск. 168 с. с илл. (Тр. Томск. гос. ун-та им. Куйбышева. Т. 122. Сер. агрономии. 3-я науч. конференция). 500 экз. Ц. 15 р.

Мосолов В. П. Сочинения. В 5-ти т. Под ред. Н. А. Некрасова и Н. И. Иванова. Т. I. Агротехника. М., Сельхозгиз. 500 с. с илл., 2 л. портр. 10 000 экз. Ц. 11 р. 50 к.

Пельцих Л. А. Влияние правильного ухода на рост и урожай сельскохозяйственных растений. (Для нечерноземной полосы СССР). М., „Знание". 39 с. с илл. (Всесоюз. о-во по распростр. полит. и науч. знаний. Сер. 3. № 47). 56 000 экз. Ц. 50 к.

Торн Д. и Петерсон Х. Орошаемые земли. Пер. с англ. С. В. Моро. Под ред. и с предисл. И. Н. Антипова-Каратаева. М., Изд. иностр. лит. 380 с. с илл. Ц. 19 р. 65 к.

Болезни и защита растений

Безденко Т. Т. Вредители и болезни технических культур в БССР и меры борьбы с ними. Минск, Госиздат БССР. 144 с. с илл. 10 000 экз. Ц. 1 р. 85 к. — На белор. яз.

Наумов Н. А. Болезни сельскохозяйственных растений. [Для агр. фак-тов]. Изд. 2-е, доп. М.—Л., Сельхозгиз. 664 с. с илл. (Учебники и учеб. пособия для высш. с.-х. учеб. завед.). 25 000 экз. Ц. 13 р. 25 к.

Петров А. И. и Иванов А. Я. Вредители и болезни виноградной лозы в Таджикской ССР и меры борьбы с ними. Сталинабад, Таджикгосиздат. 55 с. с илл. (М-во сел. х-ва ТаджССР. Упр. с.-х. пропаганды). 2000 экз. Ц. 70 к.

Петров А. И. и Панфилова Т. С. Вредители и болезни виноградной лозы и меры борьбы с ними. Под ред. А. А. Рыбакова. Ташкент, Изд. АН УзССР. 64 с. с илл. 3000 экз. Ц. 95 к.

Среднеазиатская станция защиты растений. Краткий отчет о научно-исследовательской работе за 1951 год. Ташкент. 62 с. со схем. (Всесоюз. ин-т защиты раст.). 500 экз. Беспл.

Сорные растения

Прокопов П. Е. и Абрамчук А. П. Сорная растительность и меры борьбы с ней в колхозах БССР. Минск, Госиздат БССР. 103 с. с илл. 10 000 экз. Ц. 1 р. 35 к. — На белор. яз.

Селекция. Семеноводство

Юрьев В. Я., Кучумов П. В., Линник Г. Н., Вольф В. Г., Никулин Б. Т. Общая селекция и семеноводство полевых культур. Под общ. ред. В. Я. Юрьева. Киев, Сельхозгиз УССР. 436 с. с илл. (Учебники и учеб. пособия для высш. с.-х. учеб. завед.). 10 000 экз. Ц. 11 р. в пер. — На укр. яз.

Зерновые и зернобобовые культуры

Вопросы качества и переработки зерна. [Сб. статей]. М., Заготиздат. 232 с. с илл. (Тр. Всесоюз. н.-и. ин-та зерна и продуктов его переработки. В. 24). 2000 экз. Ц. 9 р. 20 к.

Зерновые культуры. [Сб. статей]. Л., Сельхозгиз. 144 с. с илл. (ВАСХНИЛ. Всесоюз. ин-т растениеводства. Тр. по прикл. бот., ген. и сел. Т. 29. В. 3). 2000 экз. Ц. 6 р.

Иванов Н. Р. Высокие урожаи зерновых бобовых культур. Под ред. и при участии В. М. Леонтьева. М.—Л., Сельхозгиз. 120 с. с портр. 25 000 экз. Ц. 1 р. 50 к.

Мдивнишвили Г. И. Ветвистая пшеница в СССР. Тбилиси, Изд. Груз. с.-х. ин-та. 48 с. с илл. 3000 экз. Ц. 1 р. 10 к.

Чанишвили Ш. Ф. Основы возделывания пожнивных культур в Грузии. Тбилиси, Изд. АН ГССР. 238 с. с илл. (АН ГССР. Ин-т полеводства). 1000 экз. Ц. 9 р. 15 к.

Овощеводство. Бахчеводство

Сборник научных работ по бахчевым культурам. Под ред. А. И. Филова. Ташкент, Госиздат УзССР. 163 с. с илл. (ВАСХНИЛ. Всесоюз. ин-т растениеводства. Среднеаз. опыт. станция). 1000 экз. Ц. 7 р. 15 к.

Технические культуры

Технические культуры. [Сб. статей]. Л., Сельхозгиз. 215 с. с илл. (ВАСХНИЛ. Всесоюз. ин-т растениеводства. Тр. по прикл. бот., ген. и сел. Т. 29. В. 2). 2000 экз. Ц. 9 р. 50 к.

Луга и пастбища

Куксин Н. В. Улучшение лугов и пастбищ. Киев, Сельхозгиз УССР. 112 с. с илл. (Б-ка колхозника Полесья). 20 000 экз. Ц. 1 р. 50 к. — На укр. яз.

Мейснер А. Ф. Улучшение и использование сенокосов и пастбищ в Хакассии. Абакан, Хакгиз. 132 с. с илл. 1000 экз. Ц. 2 р.

Морозова О. И. и Синьковский Л. П. Как улучшать пастбища в системе пастбищеоборота. Сталинабад, Изд. АН ТаджССР. 34 с. (АН ТаджССР. Ин-т животноводства. Научно-попул. б-ка. В. 9). 800 экз. Ц. 70 к.

Плодоводство. Ягодоводство. Виноградарство

Андрейченко Д. А. Ягодники Сибири. Новосибирск, Новосибгиз. 135 с. с илл., 6 л. илл. 3000 экз. Ц. 3 р. 60 к.

Достижения сибирских садоводов-мичуринцев. (Из опыта сибирского садоводства). [Сб. статей]. Сост. И. М. Леонов. Новосибирск, Новосибгиз. 219 с. с илл. 3000 экз. Ц. 4 р. 40 к.

Лазарис С. А. Виноградарство в средней полосе РСФСР. М., Сельхозгиз. 276 с. с илл., 1 л. портр. 30 000 экз. Ц. 4 р. 75 к.

По мичуринскому пути. Материалы Конференции 1951 года садоводов-мичуринцев Латв. ССР. Рига, Изд. АН ЛатвССР. 134 с. с илл. (АН ЛатвССР. Ин-т биол.). 2000 экз. Ц. 6 р. — На латв. яз.

Рихтер А. А. и Колесников В. А. Орехоплодные культуры. Симферополь, Крымиздат. 184 с. с илл. 5000 экз. Ц. 3 р. 80 к.

Хилькевич Н. Приусадебное виноградарство. Под общ. ред. П. Болгарева. Симферополь, Крымиздат. 140 с. с илл. 10 000 экз. Ц. 3 р. 20 к.

Хомизуришвили Н. М. Плодоводство. Ч. I. Семечковые культуры. Тбилиси, „Техника да шрома". 432 с. с илл. 2000 экз. Ц. 8 р. 50 к. — На груз. яз.

Шитт П. Г. Биологические основы агротехники плодоводства. М., Сельхозгиз. 360 с. с илл., 3 л. илл. 25 000 экз. Ц. 7 р. 35 к.

Эглит П. П. Культура винограда на Севере. Л., Лениздат. 84 с. с илл. 3000 экз. Ц. 1 р. 30 к.

Субтропические культуры

Курдовинадзе И. Миндаль Грузии. Тбилиси, Изд. Груз. с.-х. ин-та. 48 с. с илл. 2000 экз. Ц. 1 р. — На груз. яз.

Поляков В. Я. Комнатный лимон. Свердловск, Свердлгиз. 20 с. 5000 экз. Ц. 20 к.

Сергеев В. И. Павловский лимон. Изд. 2-е. Горький, Обл. гос. изд. 36 с. с илл. 15 000 экз. Ц. 60 к.

Зеленое строительство. Цветоводство

Бойченко Е. П. Деревья и кустарники как элементы зеленого строительства. (Эколого-биологические и декоративные особенности). Харьков, Изд. Харьк. ун-та. 95 с. (Рост. н/Д гос. ун-т им. Молотова). 600 экз. Ц. 3 р. 40 к.

Киселев Г. Е. Цветоводство. Изд. 2-е, испр. и доп. М., Сельхозгиз. 975 с. с илл., 16 л. илл. 75 000 экз. Ц. 25 р. 75 к.

Козерецкая М. М. Выращивание роз. Киев, „Рад. школа". 20 с. с илл. (М-во просв. УССР. Респ. станция юн. натуралистов. В помощь юн. натуралистам-мичуринцам). 5000 экз. Беспл. — На укр. яз.

Лукинас М. и Лабанаускас Б. Выращивание деревьев и кустарников для озеленения колхозов. Вильнюс, Госполитнаучиздат. 76 с. с илл., 1 л. схем. (АН ЛатвССР. Ин-т сел. х-ва). 5000 экз. Ц. 1 р. 15 к. — На лит. яз.

Мушегян А. М. Культура древесных экзотов в Алма-Ате. Алма-Ата, Изд. АН КазССР. 120 с. с илл., 1 л. граф. 700 экз. Ц. 6 р.

Шаронова М. Георгины. М., „Моск. рабочий". 64 с. с илл. 25 000 экз. Ц. 55 к.

Лесное хозяйство

Исследования по лесному хозяйству. Сборник трудов. М.—Л., Гослесбумиздат. 132 с. (Центр. н.-и. ин-т лес. х-ва). 1000 экз. Ц. 5 р. 60 к.

Правдин Л. Ф. Ива, ее культура и использование. М., Изд. АН СССР. 168 с. с илл. (АН СССР. Ин-т леса). 2000 экз. Ц. 7 р. 40 к.

Сборник научных трудов. (АН БССР. Ин-т леса). Ред. коллегия: В. И. Переход (отв. ред.) и др. Минск, Изд. АН БССР. 140 с. с илл. 1000 экз. Ц. 6 р.

Тальман П. Н. Самоизреживание, стадийность и фазы развития древостоев. М.—Л., Гослесбумиздат. 172 с. с илл. 3000 экз. Ц. 8 р. 5 к.

Ткаченко М. Е. Общее лесоводство. [Учеб. пособие для высш. лесн. учеб. завед.]. Под ред. и со вступ. статьей И. С. Мелехова. Изд. 2-е, посмерт., доп. и испр. М., Гослесбумиздат. 600 с. с илл. и карт., 1 л. порт. 15 000 экз. Ц. 22 р. 10 к.

Агролесомелиорация

Гаель А. Г. Облесение бугристых песков засушливых областей. М., Географгиз. 219 с. с илл. 3000 экз. Ц. 8 р. 50 к.

Гриценко И. Ф. Выращивание дуба в черноземной степи. М., Сельхозгиз. 56 с. с илл. 5000 экз. Ц. 75 к.

Дробов В. П. Укрепление и заращение песков в УзССР. Ташкент, Изд. АН УзССР. 32 с. с илл. (АН УзССР. Ин-т бот.). 2000 экз. Ц. 55 к.

ЮБИЛЕИ И ДАТЫ

ПРОФЕССОР АЛЕКСАНДР ФЕДОРОВИЧ ФЛЕРОВ

12 июня 1952 г. исполнилось 80 лет со дня рождения известного русского ботаника — доктора биологических наук, профессора Александра Федоровича Флерова, принадлежащего к немногочисленной группе старшего поколения ученых, которой пришлось начинать свою исследовательскую работу в лаборатории великого русского ученого-революционера К. А. Тимирязева и прокладывать широкий путь для развития ботанических знаний в России.



Александр Федорович родился в 1872 г. в имении М. Е. Салтыкова б. Тверской губернии, где его отец служил земским врачом. А. Ф. учился в Московской 1-й классической гимназии, которую окончил в 1891 г., и в том же году поступил на физико-математический факультет Московского университета по отделению естественных наук.

В 1895 г. А. Ф. окончил Московский университет с дипломом I степени, выполнив дипломную работу на тему „О зависимости роста растений от кислорода“, и был оставлен при кафедре физиологии растений для подготовки к профессорскому званию.

Научную работу А. Ф. Флеров начал вести с 1892 г. у И. Н. Горожанкина и Д. Н. Анучина. Работал по химии у Н. Д. Зелинского и по физиологии человека у И. М. Сеченова. По рекомендации К. А. Тимирязева Александр Федорович был приглашен на должность ассистента в Варшавский политехнический институт, где кафедрой ботаники в то время заведовал В. И. Палладин. В должности ассистента А. Ф. проработал с 1899 по 1901 г. В это же время он читал курс технической микробиологии в Варшавском университете и одно-

временно вел занятия по анатомии растений. С 1902 по 1906 г. А. Ф. Флеров работал в качестве приват-доцента Московского университета, где читал курсы общей микробиологии на медицинском факультете и географии растений на естественно-историческом отделении физико-математического факультета.

10 мая 1902 г. А. Ф. защитил в Юрьевском университете диссертацию „Флора Владимирской губернии" на степень магистра ботаники, причем проф. Н. И. Кузнецов возбудил ходатайство перед Советом Юрьевского университета о присвоении магистру А. Ф. Флерову степени доктора ботаники вследствие выдающихся достоинств диссертационной работы. Кроме того, за свою диссертацию А. Ф. получил полную премию имени А. Г. Фишера фон Вальдгейма.

С этого периода начинается широкая научная деятельность А. Ф. Флерова по изучению флоры и растительности и болот России, которая завершилась появлением ряда крупнейших ботанико-географических работ, имеющих и до сих пор большую научную ценность. За ботанико-географические работы в России и изучение русских болот А. Ф. получил от Международной ассоциации ботанической географии медаль имени Турнефора и Линнея, за изучение русских болот и озер — золотую медаль, за составление (совместно с В. Ф. Капелькиным) учебника ботаники — премию имени А. Ф. Герда.

С 1905 г. А. Ф. перешел в Петербургский ботанический сад на должность консерватора в отделе Гербария. Он возглавил ряд крупных экспедиций по изучению флоры и растительности Зауралья, Сибири, Туркестана и редактировал труды этих экспедиций до 1911 г. Лично А. Ф. работал по изучению неосвоенных земель Зап. Сибири, Забайкальской и Амурской областей. В 1911 г. А. Ф. был командирован за границу для изучения болотного дела. Работал на болотных станциях Австрии, Финляндии, Швеции, Швейцарии и Италии.

Можно смело сказать, что развитие русского болотоведения тесно связано с именем А. Ф. Флерова, сделавшего много для успехов этой хозяйственно-важной отрасли науки. А. Ф. был назначен директором первой в России Минской болотной опытной станции, развившейся впоследствии в Белорусский институт болотного хозяйства. Он организовал эту новую станцию и при ней болотное хозяйство и основал журнал „Болотоведение", который редактировал в течение нескольких лет.

В 1913 г. А. Ф. был приглашен на должность профессора в Донской политехнический институт по кафедре ботаники. С этого периода начинается его большая исследовательская работа по изучению растительности Северного Кавказа, Дагестана, Прикаспия, Черноморского побережья; он детально изучил происхождение и развитие Колхидской низменности и ее растительности; им изучены также луга Дона и Донца, плавни Чир-Дона и растительный покров Кумской плоскости, плавни р. Кубани, растительность Терско-Дагестанских и Прикаспийских песков, Колхидской низменности и Черноморского побережья Кавказа. В результате этих исследований накоплен огромный фактический материал по флоре Северного Кавказа и Дагестана, который сведен им в одно целое и опубликован в 1938 г. в труде „Список растений Северного Кавказа и Дагестана".

С 1935 по 1944 г. А. Ф. заведовал кафедрой анатомии и физиологии растений в Ростовском Государственном университете им. В. М. Молотова и несколько позже стал руководить отделом физиологии растений в Научно-исследовательском биологическом институте при университете, в котором он и работает по настоящее время.

В университете А. Ф. составил широкую программу изучения физиологии прорастания семян в различных условиях, рассчитанную на

многочисленный коллектив сотрудников. Он предпринял личные исследования в данной области и привлек к работе сотрудников и аспирантов. А. Ф. исследовал явления восстановления утраченных органов, значение стимуляторов для дыхания и роста. Одновременно он руководил работами аспирантов по отысканию в природе и выделению рас дрожжей, дающих в винодельческом производстве высококачественную продукцию.

А. Ф. Флеров — автор и редактор свыше 300 печатных работ. Он подготовил много учеников, в числе которых имеются профессора, доценты и ассистенты, работающие в различных вузах и научно-исследовательских учреждениях СССР.

Научно-исследовательский биологический
институт при Ростовском Государственном
университете им. В. М. Молотова

Г. Р. Матухин и И. Ф. Лященко.

ЗНАМЕНИТЫЙ РУССКИЙ БОТАНИК-САМОУЧКА Н. С. ТУРЧАНИНОВ

В 1953 г. исполняется 125 лет с того времени, когда Н. С. Турчанинов, знаменитый исследователь байкало-даурской флоры, переехал на работу в Иркутск; здесь начались его исключительно ценные работы по изучению флоры Прибайкалья и Забайкалья.



Николай Степанович Турчанинов родился в деревне Никитовке Бирючинского уезда Воронежской губернии в 1796 г.

Среднее (гимназическое) образование Н. С. получил в Воронеже и Харькове. Пятнадцатилетним юношей, в 1811 г., он поступил вольнослушателем в Харьковский университет на математический факультет, а в 1814 г. переехал из Харькова на работу в Петербург, где начал работать в Министерстве юстиции, а затем в Министерстве финансов, занимая в последнем, до 1828 г., должность контролера.

Должность финансового контролера не могла удовлетворить любознательного, с детства пристрастившегося к ботанике, Турчанинова. В ботанике Н. С. был вполне самоучкой, и эта наука была его любимой; он умел хорошо наблюдать и коллекционировать.

Живя в Петербурге, Н. С. пользовался советами и указаниями известного знатока злаков К. Триниуса и ботаника Ф. Фишера. В это

время он опубликовал „Список растений окрестностей С.-Петербурга". Знаменательно, что об этой его работе, как и о работе Соболевского о Петербургской флоре, К. Мейнсгаузен (K. Meinshausen, 1878) умалчивает в своей „Flora Ingrica".

В 1828 г. Н. С. переезжает на службу в г. Иркутск, где и начинается его кипучая деятельность как серьезного и неутомимого путешественника и исследователя Прибайкалья и Забайкалья; он путешествует в окрестностях г. Иркутска, Лиственничной и Култука, расположенных у южной оконечности озера Байкала, обследует вершины Хамар-Дабана и Баухата, берега Иркута до Турана (Тункинская долина).

В следующем, 1829 г., Н. С. обследует южную часть Забайкалья в районе Верхне-Удинска, Селенгинска, Кяхты, берега р. Чикоя до впадения в него р. Урлика. Отсюда боковым проселком Турчанинов выходит к Селенгинску, в с. Посольское на берегу Байкала и на Тункинские минеральные воды, находящиеся на путях к Баргузину. Затем, через Селенгу, вдоль ее берега, направляется, перейдя хребет, на берег р. Джиды, откуда снова в с. Посольское и далее, через озеро Байкал, возвращается в Иркутск.

Со 2 марта старого стиля 1830 г. Турчанинов зачисляется в С.-Петербургский ботанический сад на штатную должность „ученого путешественника между Алтаем и Восточным океаном". На этой должности он пробыл до середины 1835 г., получая на свои путешествия в первом году 5000, а в последующие годы по 4000 рублей ассигнациями.

Получив материальные возможности, Н. С. в 1830 г. обследует левый берег Ангары до границы б. Иркутского уезда, двумя путями пересекает Байкальский хребет к истокам р. Иркута, затем через Нуху-Дабан вдоль р. Оки проходит до Окинского караула и из Хинганского караула (Монды) делает две экскурсии на озеро Косогол за пределами государственной границы.

В 1831 г. Турчанинов обследует юго-восток Забайкалья (Даурию) и трижды пересекает его от Читы до Нерчинского завода, откуда вдоль Китайской границы пробирается до Акши и затем проселком снова возвращается в Читу.

Н. С. делает побочные экскурсии из Нерчинского завода в Аргунский острог, из Чандата в Нерчинск, из Акши вдоль Китайской границы до Алтана и на гору Чолондо (Сохондо).

В 1832 г. Н. С. обследует горную Даурию между Акшей и Кяхтой, с двукратным посещением горы Чокондо.

В 1833 г. Турчанинов снова направляется в восточную Даурию, в трехугольник, образуемый рр. Шилкой и Аргунью. Он путешествует на лодке по р. Шилке до р. Аргуни, по Амуру до бывшего Албазина, отсюда вверх по рр. Амуру и Аргуни до Аргунского острога и делает несколько боковых экскурсий во внутреннюю часть трехугольника.

В 1834 г. Н. С. предпринимает очень трудное путешествие в малодоступные, особенно в то время, места. Он путешествует по р. Ангаре до Балаганска, по Якутскому тракту до 100 верст от Иркутска, затем переходит через хребет к устью Бугульдеихи. Отсюда, пройдя через „Косую степь", Турчанинов выходит к заливу оз. Байкал против острова Ольхона, проходит по этому суровому острову, пересекает оз. Байкал в средней его части, высаживается в Баргузинском заливе на восточном берегу Байкала, поднимается по р. Баргузину почти до ее истоков. Далее, через труднопроходимые горы Ковалку и перевал Уколкит Н. С. выходит на север в село Верхне-Ангарское, в долине среднего течения р. Верхней Ангары, впадающей с северо-востока

в оз. Байкал. Из с. Верхне-Ангарского Турчанинов на лодке спускается вниз по мощной реке Верхней Ангаре к северным берегам оз. Байкал и вдоль его восточного берега возвращается в Баргузин. В этом же году по поручению Турчанинова молодой забайкальский казак Илья Кузнецов собирает для него растения по р. Иркуту, Оке и по их притокам — Тассе, Монде и др.

Во время путешествий этих лет Н. С. собирает богатейшие гербарии, в составе которых оказывается много не только новых видов, но и много новых родов растений, им же позднее впервые описанных для науки.

В 1835 г. Турчанинов оставляет службу „ученого путешественника" и переходит на другую работу — советником Главного управления и начальником отделения в Иркутске. Новая служба не позволяет Н. С. делать длительных путешествий, и он ограничивается обследованием южного берега оз. Байкала от Култука до Посольского.

В 1836 г., по поручению Турчанинова, его помощник И. П. Кириллов обследует верховья рр. Иркута и Оки, которые в предыдущем году были, по его же поручению, посещены И. Кузнецовым.

Собранные за эти годы огромные гербарии требовали научной обработки, к чему и приступил Н. С. Турчанинов. В 1837 г. он переводится на работу в Красноярск на должность председателя Енисейского губернского правления, в которой и остается до 1845 г., когда выходит в отставку и поселяется на жительство в Таганроге. Повредив себе ногу, Н. С. навсегда теряет возможность самостоятельного передвижения и переходит к кабинетной работе, усиленно занимается обработкой своего обширного гербария.

Вскоре Н. С. переселяется в Харьков. Харьковский университет приобрел его громадный (52 000 листов), критически им самим определенный и монтированный гербарий. Университет обязался отвести Турчанинову квартиру и уплачивать ему ежегодно по 600 рублей, специально на „умножение" гербария. В 1857 г. за свои путешествия, исследования и работы Турчанинов был удостоен Демидовской премии.

В честь Турчанинова названо много вновь описываемых в науке растений. Собранные Турчаниновым ценнейшие гербарии хранятся в наших государственных фондах, в Ботаническом институте им. В. Л. Комарова Академии Наук СССР в Ленинграде, в Харьковском Государственном университете и (дублетные экземпляры) во многих гербариях научных центров в СССР и за границей. В гербариях Турчанинова большинство определений названий растений сделаны им самим. В его гербариях среди им же описанных растений имеются не только сборы из Прибайкалья и Забайкалья, но также немало растений из Китая и из других стран.

Перу Н. С. Турчанинова принадлежит не один десяток ценных научных трудов по ботанике, но из них особенно замечательным и исключительно ценным является: „Flora baicalensi-dahurica seu descriptio plantarum in regionibus cis- et transbaicalensibus atque in Dahuria sponte nascentium", напечатанный в „Бюллетенях Московского общества естествоиспытателей" отдельными частями в период 1842—1857 гг. Эта работа имеется также в виде отдельных оттисков в двух частях (часть I, 1842—1845 гг.; ч. II, вып. 1, 1856 г., и вып. 2, 1856 г.). Как в „Бюллетенях", так и особенно в отдельных оттисках этот труд Турчанинова уже давно представляет собой большую библиографическую редкость. В этой, до сих пор непревзойденной и пока единственной по этому краю работе Турчаниновым впервые дано научное описание 15 новых родов и 170 новых видов растений.

По личным воспоминаниям профессора Бекетова, Н. С. Турчанинов обладал очень большой работоспособностью, любовью к растениям, был тонким наблюдателем и талантливым флористом.

Скончался Н. С. Турчанинов в 1863 г.

Литературные источники

1) А. Бекетов. Николай Степанович Турчанинов (отрывок из Харьковских воспоминаний). Вестн. естеств. наук, *II* (1860) : 1082—1107.
2) И. Бородин. Коллекторы и коллекции по флоре Сибири. Тр. Бот. музея Акад. Наук, вып. IV, 1908.
3) В. Л. Комаров. Флора Маньчжурии, *I*, 1901.
4) В. И. Липский. СПб. Ботанический сад за 200 лет его существования, ч. I, 1913 г.

Н. В. Шипчинский.

НАМ ПИШУТ

В. А. Северов. „К вопросу о синонимах“ — Г. В. Григорьев. „Необходимо дендрологическое пособие по тополям“

К ВОПРОСУ О СИНОНИМАХ

В настоящее время в наименованиях растений накопилась такая масса синонимов, т. е. различных названий одного и того же вида, что нередко бывает очень трудно понять, о каком именно растении идет речь. В таких случаях обычно прибегают к латинским названиям, которые теперь тоже не могут служить критерием, так как в ряде случаев некоторым видам дано по два и больше латинских названий, в различных работах одно и то же растение называется по-разному. Особенно большая разноголосица в наименованиях ряда видов существует между научной и производственной литературой.

Приведу несколько примеров различных названий одного и того же вида.

1. Род *Ulmus* (Tourn.) Linn. — Вяз, Берест, Ильм. Всем известное растение этого рода, называемое в научной литературе вязом перистоветвистым *Ulmus pinnato-ramosum* Dieck, в лесном хозяйстве известно под другими, и к тому же различными названиями — вяз мелколистный, вяз туркестанский, карагач, туркестанский бе́рест.

Другой вид называется вяз листоватый или вяз лиственный, или карагач, или берест и имеет два латинских названия: *Ulmus foliacea* Gilib. и *U. campestris* L.

Третий представитель рода, вяз шершавый, или ильм, имеет также два латинских названия: *Ulmus scabra* Mill. и *U. montana* Sm.

2. Всем известна также липа мелколистная, или липа сердцевидная, которая имеет два латинских названия: *Tilia cordata* Mill. и *T. parvifolia* Ehrh. Произрастающая на Украине липа серебристая, или липа пушистая, имеет названия *Tilia argentea* Desf. и *T. tomentosa* Moench.

3. Дикий виноград, называемый еще винограловником, имеет три названия: *Ampelopsis quinqifolia* Reich., *Parthenocissus quinqifolia* Planch. и *Pseda quinqifolia* Neck.

4. Клен *Acer laetum* C. A. M. во „Флоре СССР“ назван светлым, а в „Определителе“, вышедшем под редакцией академика В. Н. Сукачева, называется кленом ярким. Другой вид клена — *Acer barbinerve* Max. в одном случае именуется бородатым, а у лесоводов называется кленом бородавчатонервным и даже бородавчатым, хотя имеет только одно латинское название.

Таких примеров не мало, и перечислять их нет необходимости; они настолько общеизвестны, что с ними просто смирились. Но можно ли согласиться с таким положением дел?! Такое обилие названий создает путаницу даже у научных работников. Вот пример. Чкаловская контрольная станция лесных семян прислала гербарный образец ирги круглолистной или обыкновенной — *Amelanchier rotundifolia* (Lam.) Dum. или *A. vulgaris* Moench. под названием пустырника (не указав латинского названия образца), причем наименование „пустырника“ было проверено и скреплено подписью старшего научного сотрудника Боровской лесной опытной станции тов. Санько (инициалы и подпись разобрать не удалось). Парадоксально, но факт (?!).

Еще бо́льшие затруднения при определении видов испытывают студенты. Определяя по разным определителям даже такие часто встречающиеся виды, как *Ranunculus ficaria* L., называемый еще *Ficaria verna* Huds., и *F. ranunculoides* Roth. или же *Pulsatilla patens* (L.) Mill., называемую еще *Anemone patens* L., студенты зачастую просто теряются по той простой причине, что в обоих случаях имеются и два-три русских названия.

Такой разнобой в названиях можно было бы допустить, если бы речь шла об очень редких видах, но в большинстве приведенных нами примеров растения являются самыми обыкновенными, широко распространенными видами, имеющими еще и массу местных названий, постепенно проникающих и в научную литературу.

Не пора ли, наконец, навести порядок в номенклатуре растений, дав каждому из них определенное русское и латинское название, с тем, чтобы и русское название, как и латинское, могло служить критерием в определении вида. Русский язык богат и выразителен и может не хуже латинского охарактеризовать любое растение.

Установление единой номенклатуры — стандартизованных названий растений и обязательное исправление по ней всех имеющихся изданий научной и производственной литературы облегчат работу и научных работников и производственников.

6 декабря 1952 г.
Москва

В. А. Северов, инженер „Главлессем" Министерства лесного хозяйства СССР.

НЕОБХОДИМО ДЕНДРОЛОГИЧЕСКОЕ ПОСОБИЕ ПО ТОПОЛЯМ

В связи с всесторонним ростом нашего народного хозяйства по всей стране широко развернулось городское и поселковое строительство. В новом строительстве озеленение городов и поселков является одним из основных элементов благоустройства. Миллионы гектаров защитных и эксплуатационных насаждений создаются в степных и полупустынных районах.

Главной задачей озеленительных, защитных и лесокультурных работ является создание в короткий срок мощных насаждений, дающих тень и защиту от ветров, а в лесокультурах также и скороспелую древесину. Отсюда — необходимость подбора быстрорастущих высокоствольных пород, легко размножаемых и устойчивых.

Пока из немногочисленных древесных пород, отвечающих вышеприведенным требованиям, наиболее выгодным оказался тополь. И естественно, что тополь с давних пор занял преобладающее место в озеленительных и защитных посадках всюду — как в Европейской части СССР, так, и в еще большей степени, повсюду в степных и полупустынных районах Сибири, Средней Азии и Казахстана, а в последнее время вводится и в лесокультуры.

„Однако, несмотря на то большое лесохозяйственное значение, которое имеют тополя, у нас до сих пор не было доступного для широких кругов лесоводов пособия, в котором были бы описаны все наиболее хозяйственно ценные виды тополей, приведены их различия и даны указания на приемы их размножения". Так писал акад. В. Н. Сукачев в предисловии к брошюре проф. П. Л. Богданова „Тополя и их культура", изданной Гослестехиздатом в 1936 г.

Прекрасная по содержанию брошюра П. Л. Богданова явилась первой попыткой (к сожалению, не нашедшей продолжателей) обобщить имеющиеся в немногочисленной и редкой литературе сведения о тополях и способах их размножения и дать лесоводам практическое руководство по культуре тополей.

Изданная в 1936 г. тиражом 2200 экз., брошюра П. Л. Богданова тотчас же разошлась и стала библиографической редкостью. К тому же, написанная два десятка лет тому назад, так сказать „на заре" широко развернувшегося в последние годы изучения древесных пород СССР, она нуждается в значительной переработке и дополнении.

Академик В. Л. Комаров, обогативший науку установлением новых видов тополей, в статье „Тополя СССР", напечатанной в „Ботаническом журнале" за 1934 г. (№ 5, стр. 496), характеризует следующим образом состояние изученности тополей СССР ко времени написания брошюры П. Л. Богданова: „. . . я предполагал, что и на пространстве СССР распределение тополей должно быть правильно, в хорошо отличимых одна от другой формах. Две туранги, осокорь и его пирамидальная форма, серебристый тополь, осина, наконец, настоящий тополь в Вост. Сибири, всего 7 видов. Допускались также гибриды между серебристым тополем и осиной, между серебристым тополем и осокорем, что прибавляет к счету таксометрических единиц еще две".

За последние два десятилетия интерес к тополям значительно возрос как со стороны ученых, флористов-ботаников и селекционеров (Комаров, Гроссгейм, Альбенский, Морозов, Яблоков и др.), так и, особенно, со стороны лесоводов-производственников в связи с необходимостью быстрого озеленения и облесения крупных территорий.

Уже в дендрологической сводке по тополю, составленной в 1936 г. акад. В. Л. Комаровым для V тома „Флоры СССР", дано 36 видов тополей, в том числе и 9 новых видов В. Л. Комарова. В последнем издании „Деревья и кустарники СССР", том II (1951), С. Я. Соколовым описано 50 видов тополей.

Можно утверждать, что и вышеприведенным списком не исчерпывается все разнообразие тополей, встречающихся в СССР. При более внимательном изучении

дендрофлоры отдельных областей и районов возможно выявление новых видов и разновидностей тополя. Примеры тому можно найти во „Флоре Кавказа“ А. А. Гроссгейма (1940), который нашел нужным выделить в кавказской флоре несколько новых самостоятельных видов; П. П. Поляков в Южном Казахстане (1950) описал новый тополь — беркаренский.

При посещении Горно-Алтайска нами обнаружены 2 вида тополей, видимо, помесного происхождения, но с вполне устойчивыми признаками, передающимися по наследству. Эти тополи, произрастающие в самом Горно-Алтайске, на р. Черемшанке и в других местах, представлены мощными деревьями высотой 24—26 м, при диаметре стволов больше 1 м. Не нашли мы в определителях и некоторых видов тополей из южных районов Казахстана и Средней Азии.

До сих пор не введены во „Флоры“ и не описаны гибридные тополя А. В. Альбенского и С. А. Яблокова.

Совсем нет сводных данных по истории интродукции тополей в СССР как из других стран, так и внутри страны. Почти не обобщены работы ряда научных учреждений по биологии и культуре тополей в различных районах СССР.

Здесь уместно заметить, что почти во всех брошюрах, вышедших за последние 5 лет, самым слабым место являются сведения о тополях. Литературным пособием для большинства авторов этих брошюр является все тот же труд П. Л. Богданова. Приэтом нередко авторы брошюр совсем не упоминают видовых названий рекомендуемых ими тополей или путают их, чем вводят в заблуждение специалистов-производственников, которые и без того плохо разбираются в тополях, зная не более 5—10 наиболее распространенных видов.

Таким образом, существующее единственное наиболее ценное руководство по тополям П. Л. Богданова „Тополя СССР“, написанное два десятка лет тому назад, стало недоступной библиографической редкостью, нуждается в значительных дополнениях и переработке, а поэтому не может удовлетворить современных возросших требований со стороны лесоводов. Желательно, чтобы в ближайшее время П. Л. Богданов и другие авторы, работающие с тополями, подготовили, а издательства выпустили массовым тиражом как солидные монографии, так и практические руководства по тополям и их культуре.

Г. В. Григорьев, инженер-лесомелиоратор.

Карагандинская
научно-исследовательская база
Академии наук КазССР
12 октября 1952 г.

ВО ВСЕСОЮЗНОМ БОТАНИЧЕСКОМ ОБЩЕСТВЕ

СПИСОК НОВЫХ ЧЛЕНОВ ВСЕСОЮЗНОГО БОТАНИЧЕСКОГО ОБЩЕСТВА, ПРИНЯТЫХ В 1952 г.

I. Совет Всесоюзного Ботанического общества в заседании, состоявшемся 8 марта 1952 г., избрал действительными членами ВБО следующих лиц:

1) Валк Уно Аугустович (Тарту), 2) Вареп Эльза Карловна (Тарту), 3) Гаджиев Вагид Джалолович (Баку), 4) Головин Петр Николаевич (Ленинград), 5) Горячева Евгения Петровна (Ленинград), 6) Жирмунский Александр Матвеевич (Ленинград), 7) Зозулин Георгий Матвеевич (Курск), 8) Иоаметс Вайке Эдуардовна (Тарту), 9) Каримов Мир-Кадыр-Абзалович (Ташкент), 10) Лаасимер Ливия Рихардовна (Тарту), 11) Минина Ирина Петровна (Москва), 12) Морозова Ольга Ивановна (Сталинабад), 13) Мусаев Ибрагим Фейзулаевич (Ленинград), 14) Новотельнова Наталья Сергеевна (Ленинград), 15) Пестинская Татьяна Владимировна (Ленинград), 16) Руденко Дмитрий Константинович (Ленинград), 17) Семихатова Ольга Александровна (Ленинград), 18) Сергеев Леонид Иванович (Ялта), 19) Станиславский Франц Антонович (Киев), 20) Стешенко Анастасия Петровна (Ленинград), 21) Тальтс Сильвия Яновна (Тарту), 22) Тувикене Хельо Михкелевна (Тарту), 23) Филов Александр Иванович (Ленинград), 24) Халеева Зинаида Николаевна (Ленинград), 25) Харадзе Анна Лукиановна (Ялта), 26) Шумиленко Евдокия Петровна (Ленинград), 27) Юнатов Александр Афанасьевич (Ленинград).

В этом же заседании (8 III 1952) Совет Всесоюзного Ботанического общества, руководствуясь § 31 Устава ВБО, утвердил избрание в действительные члены Общества следующих лиц, принятых в члены ВБО постановлениями Совета отделений Общества:

по Куйбышевскому отделению: 28) Абрдазаков Джавад Султанович (Камышла), 29) Курдюмова Зоя Ивановна (Куйбышев), 30) Толстов Федор Иванович (Куйбышев);

по Литовскому отделению: 31) Чижаускяйте Стасе Антоновна (Вильнюс), 32) Янкевичус Каролис Каролевич (Вильнюс);

по Западносибирскому отделению: 33) Блинков Георгий Николаевич (Томск), 34) Быченникова Нина Кузьминична (Томск), 35) Гудашников Сергей Васильевич (Томск), 36) Карташова Надежда Николаевна (Томск), 37) Оболенцев Леонид Иванович (Томск), 38) Окунцов Михаил Михайлович (Томск), 39) Положий Антонина Васильевна (Томск), 40) Потехина Лариса Ивановна (Томск), 41) Самойлова Алевтина Петровна (Томск), 42) Сергиевская Лидия Палладиевна (Томск), 43) Шумилова Людмила Васильевна (Томск).

II. В следующем заседании Совета Всесоюзного Ботанического общества, состоявшемся 16 апреля 1952 г., были избраны действительными членами ВБО следующие лица:

44) Абдталыбов Музафар Гейдар оглы (Баку), 45) Агаджанов Сельджук Джебраил оглы (Баку), 46) Ахмедбейли Гюльсум Абдул-Баги Кызы (Баку), 47) Бржезицкий Михаил Васильевич (Баку), 48) Гаджиев Ибрагим Юнусович (Баку), 49) Гусейнова Саджида Ирза Кызы (Баку), 50) Гурвич Нина Львовна (Баку), 51) Касимова Габиба Сулейман Кызы (Баку), 52) Касумов Мамед Ахмет оглы (Баку), 53) Нюкша Юлия Петровна (Ленинград), 54) Родигин Михаил Николаевич (Уфа), 55) Сахадзе Елена Викторовна (Баку), 56) Тоги-Заде Абдилла Халил оглы (Баку), 57) Хрущева Елена Петровна (Горький).

В этом же заседании (16 IV 1952) Совет Общества, руководствуясь § 31 Устава ВБО, утвердил избрание в действительные члены Общества лица, принятого в члены ВБО Советом Отделения Общества:

по Литовскому отделению: 58) Родзевичюс Бернардас Бернардо (Вильнюс).

III. Совет Всесоюзного Ботанического общества в заседании, состоявшемся 10 октября 1952 г., избрал действительными членами Общества следующих лиц:

59) Азизбекова Зибейда Саламовна (Баку), 60) Алиев Ага-Гусейн Ржа оглы (Баку), 61) Алиев Махмуд Мамед Багир оглы (Баку), 62) Ахундов Гасум Фаррух оглы (Баку), 63) Бархалов Шабан Омар оглы (Баку), 64) Беловашина Нина Михайловна (Ярославль), 65) Берзе Лидия Робертовна (Рига), 66) Биркман Корнелия Яновна (Рига), 67) Богачев Василий Кузьмич (Ярославль), 68) Бумбуре Мильда Рудольфовна (Рига), 69) Галениек Пауль Матисович (Рига), 70) Галениеус Мария Петровна (Рига), 71) Гусейнов Бала-Зейлалович (Баку), 72) Гутманис Крист Карлович (Рига), 73) Дубровна Анастасия Васильевна (Ярославль), 74) Жербелис Илга Яновна (Рига), 75) Ибрагимов Гамза Рагимович (Баку), 76) Какинос Галина Елисеевна (Баку), 77) Калея Расма Микелевна (Рига), 78) Калнбирзе Элза Яновна (Рига), 79) Карягин Иван Иванович (Баку), 80) Короткевич Лидия Сергеевна (Ленинград), 81) Кристкалне Скайдрите Хилдебертовна (Рига), 82) Кумсаре Антония (Рига), 83) Ланге Волдемар Янович (Рига), 84) Лебеденко Людмила Александровна (Баку), 85) Микаилов Михаил Акадович (Баку), 86) Михеева Руфина Ивановна (Рига), 87) Мичеиис Майга Яновна (Рига), 88) Новрузова Зивар Алекперовна (Баку), 89) Озолинь Эмилия Петровна (Рига), 90) Острякова Глафира Александровна (Ярославль), 91) Петерсон Анна Рудольфовна (Рига), 92) Петяев Сергей Иванович (Баку), 93) Полумискова Мария Владимировна (Фрунзе), 94) Прилипко Леонид Иванович (Баку), 95) Рагимов Мухтар Али-Ага оглы (Баку), 96) Расиньшь Альфред Павлович (Рига), 97) Риза-Заде Рза Яхья оглы (Баку), 98) Сабардина Гали Сергеевна (Рига), 99) Соколов Андрей Николаевич (Ярославль), 100) Тауя Мария Фридриховна (Рига), 101) Ульянищев Валерий Иванович (Баку), 102) Шаханин Николай Иванович (Ярославль), 103) Шевченко Дора Артемовна (Фрунзе), 104) Яудземе Валентина Александровна (Рига).

В том же заседании (10 X 1952), руководствуясь § 31 Устава ВБО, Совет Всесоюзного Ботанического общества утвердил избрание в действительные члены Общества следующих лиц, принятых в члены ВБО Советами отделений Общества:

по Белорусскому отделению: 105) Баранова Мария Еремеевна (Витебск), 106) Георгиевский Сергей Дмитриевич (Минск), 107) Иванова Евгения Владимировна (Минск), 108) Калишевич Сергей Владимирович (Минск), 109) Косско Ирина Николаевна (Минск), 110) Костюкевич Николай Игнатьевич (Минск), 111) Лысоконь Пантелеймон Филиппович (Минск), 112) Мерло Анна Станиславовна (Минск), 113) Пеккер Мира Савельевна (Минск), 114) Пидопличко Александр Павлович (Минск), 115) Рахтеенко Иван Наумович (Минск), 116) Степунин Григорий Алексеевич (Минск), 117) Цеттерман Наталья Оттовна (Минск), 118) Чекалинская Наталья Ивановна (Минск);

по Молдавскому отделению: 119) Богданова Вероника Николаевна (Кишинев), 120) Вердеревский Дмитрий Дмитриевич (Кишинев), 121) Войтович Клавдия Александровна (Кишинев), 122) Кисиль Серафима Григорьевна (Кишинев), 123) Клименко Василий Гурьевич (Кишинев), 124) Купорицкая Клара Иосифовна (Кишинев), 125) Николаева Лидия Петровна (Кишинев);

по Узбекскому отделению: 126) Бородин Евгений Сергеевич (Ташкент), 127) Корицкий Владимир Терентьевич (Ташкент), 128) Сагдуллаева Адолат (Ташкент);

по Украинскому отделению: 129) Бузанов Иван Феоктистович (Киев), 130) Гродзинская Вера Филипповна (Белая Церковь), 131) Гродзинский Михаил Карпович (Белая Церковь), 132) Карнаухова Леонарда Адольфовна (Киев), 133) Овсянкин Владимир Николаевич (Киев), 134) Редертепный Иван Иванович (Киев), 135) Рудый Андрей Исаевич (Днепропетровск), 136) Савинский Петр Иванович (Киев), 137) Стехин Кирилл Иосифович (Днепропетровск), 138) Терещенко Федор Карпович (Харьков), 139) Чугаева Галина Сергеевна (Белая Церковь).

Л. Смирнов.

Подписано к печати 15/VIII 1953 г. М-38175. Бумага 70 × 108 1/16. Бум. л. 5. Печ. л. 11.7. Уч.-изд. л. 16.11. Тираж 4875. Зак. № 829.

1-я типография Издательства Академии Наук. Ленинград, В. О., 9-я линия, 12.

БОТАНИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ ТОМ 38 (1953) № 4

СОДЕРЖАНИЕ

15 руб.